



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

CARRERA INGENIERÍA ALIMENTOS

Proyecto de Investigación previo
a la obtención del título de
Ingeniero en Alimentos

Título del Proyecto de Investigación:

**“Composición físico - química, microbiológica y organoléptica de la miel de
abeja producida en los cantones de la zona norte de la provincia de Los
Ríos” (Mocache, Buena Fe, Quinsaloma)**

Autora:

Valeria Elizabeth Barrezueta Soria

**Director de Proyecto de
investigación:**

Ing. Edgar Pinargote M.Sc

Quevedo – Los Ríos- Ecuador.

2017

ii. **DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS**

Yo, **Valeria Elizabeth Barrezueta Soria**, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

f. _____

Valeria Elizabeth Barrezueta Soria

C.I. 1206102350

iii. **CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

El suscrito, Edgar Rodolfo Pinargote Mendoza, Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que el estudiante Valeria Elizabeth Barrezueta Soria, realizó el Proyecto de Investigación de grado titulado **“COMPOSICIÓN FÍSICO - QUÍMICA, MICROBIOLÓGICA Y ORGANOLÉPTICA DE LA MIEL DE ABEJA PRODUCIDA EN LOS CANTONES DE LA ZONA NORTE DE LA PROVINCIA DE LOS RÍOS” (Mocache, Buena Fe, Quinsaloma)** , previo a la obtención del título de Ingeniera en Alimentos, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

.....
Ing. Ms.C Edgar Pinargote Mendoza
DIRECTOR DE TESIS

iv. CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA DE INGENIERIA EN ALIMENTOS
PROYECTO DE INVESTIGACION**

Título:

**“COMPOSICIÓN FÍSICO - QUIMICA, MICROBIOLÓGICA Y ORGANOLÉPTICA
DE LA MIEL DE ABEJA PRODUCIDA EN LOS CANTONES DE LA ZONA NORTE
DE LA PROVINCIA DE LOS RÍOS” (Mocache, Buena Fe, Quinsaloma)”**

Aprobado por:

Ph. D. Juan Avellaneda
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE TESIS

Ing. Orly Cevallos F.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TESIS

Ing. Samir Zambrano
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TESIS

QUEVEDO – LOS RIOS – ECUADOR

2017

v. AGRADECIMIENTO

“Agradecer es parte de vivir”

Dios el pilar fundamental de cada ser humano a él le debo lo que soy y lo que seré, por guiar cada uno de mis pasos, por ayudarme en los momentos de debilidad por brindarme la esperanza y enseñarme que todo tiene un propósito en la vida.

A mis abuelos quienes en mi corazón siempre serán mis padres Eliza y Jorge quienes desde pequeña cuidaron de mi con esperanzas de un gran porvenir, guiándome en el camino del bien, con responsabilidad y amor me enseñaron que no todo es fácil pero siempre el camino del bien es el indicado.

A mi mamá Letania, una mujer de temple quien siempre estuvo para mí como una amiga incondicional, verificando cada pasó que doy, respetando mis decisiones y ayudándome en todo lo importante de mi vida.

A mi tío Jorge quien es como mi hermano quien me apoya en las buenas y en las malas, quien cuida de mí, un ser humano excepcional y muy buen ejemplo de vida.

A mi tía Mirely, una mujer que me demostró que con trabajo duro se puede conseguir todo lo que uno desea, por ser un ejemplo de desarrollo profesional a seguir.

A mis hermanas Jeniffer y Paula por todos los momentos que pasamos juntas, por el apoyo que siempre me dan, por los consejos.

De igual manera agradecer a mi Auspiciante Academico Ing. Ms.C Edgar Pinargote Mendoza por sus consejos, por su esfuerzo, paciencia y motivación.

Valeria

vi. DEDICATORIA

El presente Proyecto de Investigación se lo dedico a Dios quien siempre está presente en mi corazón, dándome fuerzas para continuar para enfrentar cada dificultad, siempre con fe y esperanza.

A mi madre quien me apoyo durante toda mi vida estudiantil.

A mis abuelos Eliza y Jorge por sus consejos y enseñanzas.

A mis tíos Jorge y Mirely

A mis hermanas Jeniffer y Paula.

A mi gordito hermoso Juan Pablo quien desde que llego alumbro nuestras vidas de una manera increíble, quien desde que nació fue una motivación y una fuente de inspiración.

Cada uno de ellos aportó mucho en mi vida personal, por lo tanto, todo lo que soy se lo debo a ellos.

Por ustedes y para ustedes.

vii. RESUMEN EJECUTIVO

Se define a la miel como un fluido natural de sabor dulce producida por la abeja *Apis mellifera* a partir del néctar de las plantas o de secreciones de partes vivas de plantas, que las abejas recolectan, transforman combinándolas con sustancias específicas propias, sus características físicas, químicas y organolépticas están relacionadas con la especie de la planta como de la especie de abeja que la elabora. Se evaluaron tres zonas apícolas de la provincia de Los Ríos, con seis repeticiones cada uno para evaluar su composición físico-química (densidad, azúcares reductores totales, sólidos insolubles, grados brix, ceniza, humedad), microbiológica (mohos y levaduras) y organoléptica (olor, color y sabor), se utilizó un diseño completamente al azar. Se determinó que las características de la miel están influenciadas por la zona donde se encuentran, todos los tratamientos demostraron no contener contaminantes microbiológicos, en cuanto a sólidos insolubles los valores de los tres tratamientos están fuera de norma esto se debe a muchos factores incluyendo la introducción de opérculos después de la extracción, en cuanto a humedad ya que se encuentran en un lugar donde predomina el clima húmedo es aceptable que se encuentren fuera de norma, entre el contenido de diastasa y HMF, demostraron que la miel no fue sometida a un proceso de calentamiento. En cuanto al análisis sensorial tuvo mucha aceptabilidad, siendo muy apetecida por sus catadores. Las mieles aquí analizadas en algunos parámetros se encuentran fuera de norma ecuatoriana, pero el tratamiento que más se acerca a la norma es el T2 perteneciente a Buena fe.

Palabras claves: Miel de abeja, Apicultura, HMF y Diastasa.

viii. Abstract and keywords

Honey is defined as a natural sweet-tasting fluid produced by the *Apis mellifera* bee from the nectar of plants or from secretions of living parts of plants, which the bees collect, transform by combining them with specific substances of their own, their physical characteristics, Chemical and organoleptic are related to the species of the plant as the bee species that elaborates it. Three beekeeping areas of the province of Los Ríos were evaluated, with six replicates each to evaluate their physicochemical composition (density, total reducing sugars, insoluble solids, degrees brix, ash, humidity), microbiological (molds and yeasts) and organoleptic (Odor, color and taste), a completely random design was used. It was determined that the characteristics of the honey are influenced by the area where they are, all treatments proved to contain no microbiological contaminants, as for insoluble solids values of the three treatments are out of standard this is due to many factors including the introduction Of opérculos after the extraction, as for humidity since they are in a place where the humid climate prevails it is acceptable that they are out of norm, between the content of diastase and HMF, they demonstrated that the honey was not submitted to a process Of heating. As for the sensorial analysis had a lot of acceptability, being very wanted by its tasters. The honeys analyzed here in some parameters are outside the Ecuadorian norm, but the treatment that comes closest to the norm is the T2 belonging to Buena Fe.

Keywords: Honey, apiculture, HMF, diastase.

ix. TABLA DE CONTENIDO

1. Introducción	19
CAPITULO I.....	21
1.1. Problema de investigación.	22
1.1.1. Planteamiento del problema.....	22
Diagnóstico.	22
Pronostico.....	22
1.1.2. Formulación del problema.	23
1.1.3. Sistematización del problema.	23
1.2. Justificación.	23
1.3. Objetivos.....	25
1.3.1. Objetivo General.....	25
1.3.2. Objetivos Específicos.....	25
CAPITULOII	26
2.1. Marco Conceptual.	27
2.2. Marco Referencial.....	29
2.2.1. Apicultura.	29
2.2.2. Miel de abeja.....	29
2.2.3. Clasificación de la miel.....	30
2.2.3.1.1. Origen.....	30
2.2.3.1.1.1. Miel de flores.	30
2.2.3.1.2. Miel de monoflora.....	30
2.2.3.1.3. Miel poliflora.....	30
2.2.3.2. Miel de mielada.....	30
2.2.3.3. Tipos de clases.	30

2.2.3.3.1.	Clase I.....	30
2.2.3.4.	Clase II.	31
2.2.4.	Obtención de la miel de abeja.	31
2.2.4.1.	Descarga de alzas con miel.	32
2.2.4.2.	Almacenamiento de alzas con miel.	32
2.2.4.3.	Desoperculado.....	32
2.2.4.4.	Separación de mie.	32
2.2.4.5.	Escurrido de bastidores	32
2.2.4.6.	Extracción.....	32
2.2.4.7.	Colado.	32
2.2.4.8.	Recepción.....	33
2.2.4.9.	Bombeo	33
2.2.4.10.	Sedimentación	33
2.2.4.11.	Filtrado	33
2.2.4.12.	Envasado	33
2.2.5.	Recolección y procesamiento de la miel.....	33
2.2.6.	Almacenamiento.	34
2.3.	Producción de miel.	34
2.4.	Zonas geográficas de producción de miel en Los Ríos.....	34
2.4.1.	Buena Fé	35
2.4.2.	Quinsaloma	35
2.4.3.	Mocache.....	36
2.4.4.	Características organolépticas de la miel de abeja.....	37
2.4.4.1.	Color.....	37
2.4.4.2.	Aromas y sabores de la miel.....	37
2.4.5.	Propiedades físico - químicas de la miel.....	38

2.4.6. Agua.....	39
2.4.7. Ácidos.....	39
2.4.8. Sólidos insolubles y sólidos totales.....	40
2.4.9. Viscosidad.....	40
2.4.10. Diastasa.....	40
2.5. Alteraciones de la miel.....	40
2.5.1. Fermentación.....	40
2.5.1.1. Cristalización de la miel.....	41
2.5.1.2. Separación de fases.....	41
2.5.1.3. Escarchado y jaspeado.....	41
2.5.2. Calidad de la Miel.....	41
2.6.2. Norma Oficial Ecuatoriana (INEN 1572).....	43
2.7. Determinación de análisis.....	44
2.7.1. Determinación de densidad relativa a 27°C, contenido de humedad y sólidos totales.....	44
2.7.2. Determinación de grados brix.....	44
2.7.3. Determinación de sólidos insolubles.....	45
2.7.4. Determinación de la acidez.....	45
2.7.5. Determinación del contenido de ceniza.....	45
2.7.6. Determinación de hidroximetilfurfural (HMF).....	45
2.7.7. Determinación del número de diastasa.....	45
2.7.8. Mohos y levaduras.....	46
2.8. Análisis sensorial.....	46
2.8.1. Realización del análisis.....	46
3. Materiales y métodos.....	49
3.1. Localización.....	49
3.1.1. Ubicación política.....	49

3.1.2. Ubicación geográfica.	49
3.2. Tipo de investigación.	50
3.3. Métodos de la investigación.	50
3.3.1. Método de muestreo.	50
3.3.2. Método para determinar densidad relativa a 27 °C.	51
3.3.3. Método para determinación de cenizas.	52
3.3.4. Método determinación de acidez total.	53
3.3.5. Método determinación de contenido de sólidos insolubles.	54
3.3.6. Método Determinación de HMF (Hidroximetilfurfural).	54
3.3.7. Método determinación del número de diastasa.	55
3.4. Fuentes de recopilación de información.	56
3.5. Diseño de la investigación.	56
3.5.1. Modelo Estadístico Matemático.	56
3.5.2. Análisis de varianzas.	57
3.5.3. Población y muestra.	57
3.5.3.1. Composición química y análisis microbiológicos.	58
3.5.3.2. Tratamientos en la investigación.	58
3.6. Instrumentos de investigación.	58
3.6.1. Variables de composición físico-química.	58
3.6.2. Variables microbiológicas	59
3.6.3. Variables organolépticas	59
3.7. Tratamiento de datos.	59
3.8. Recursos humanos y materiales	59
4. Bibliografía	81
ANEXOS	85

LISTA DE FIGURAS

FIGURAS		PAG.
1	Diagrama de flujo de la obtención de la miel de abeja.	31
2	Mapa de la Provincia de Los Ríos	35
3	Densidad en Miel de abeja de la zona norte de la provincia de Los Ríos	65
4	Azucares Totales en Miel de abeja de la zona norte de la provincia de Los Ríos.	66
5	Cenizas en Miel de abeja de la zona norte de la provincia de Los Ríos.	67
6	HMF en Miel de abeja de la zona norte de la provincia de Los Ríos.	68
7	Número de diastasa en miel de abeja de la zona norte de la Provincia de Los Ríos.	69
8	Grados Brix en Miel de abeja de la zona norte de la provincia de Los Ríos.	70
9	Humedad en Miel de abeja de la zona norte de la provincia de Los Ríos.	71
10	Acidez en Miel de abeja de la zona norte de la provincia de Los Ríos..	72
11	Solidos Insolubles en Miel de abeja de la zona norte de la provincia de Los Ríos.	73
12	Análisis Organoléptico Olor en Miel de abeja de la Zona Norte de la Provincia de Los Ríos.	74
13	Análisis Organoléptico Color en Miel de abeja de la Zona Norte de la Provincia de Los Ríos.	75
14	Análisis Organoléptico Sabor en Miel de abeja de la Zona Norte de la Provincia de Los Ríos.	76

LISTA DE TABLAS

TABLAS		PAG.
1	Parámetros del cantón Buena Fé.	35
2	Principales constituyentes aromáticos de la miel.	38
3	Composición Química Promedio de la Miel.	39
4	Composición química de la miel de abeja acuerdo al Codex Alimentarius.	43
5	Especificaciones de la miel de abeja.	44
6	Análisis de varianza	57
7	Composición química y análisis microbiológicos.	58
8	Tratamientos para la evaluación de la composición química microbiológica y evaluación organoléptica.	58
9	Promedio de análisis físico químico de la miel de abeja recolectada en la zona norte de la provincia de Los Ríos.	63
10	Resultados de los parámetros microbiológicos de la miel de abeja en los diferentes sectores de la zona norte de la provincia de Los Ríos.	64

LISTA DE ANEXOS

ANEXOS	PAG.
1 Colmena de abejas.	85
2 Abejas trabajando en las colmenas.	85
3 Alzas con colmenas instaladas	85
4 Desoperculado de alzas.	85
5 Apiario	86
6 Presentaciones para la comercialización de miel de abeja	86
7 Muestras por sector y por repetición.	86
8 Tabla de resultados Tratamiento 1 Repetición 1	87
9 Tabla de resultados Tratamiento 1 Repetición 2	87
10 Tabla de resultados Tratamiento 1 Repetición 3	88
11 Tabla de resultados Tratamiento 1 Repetición 4	88
12 Tabla de resultados Tratamiento 1 Repetición 5	89
13 Tabla de resultados Tratamiento 1 Repetición 6	89
14 Tabla de resultados Tratamiento 2 Repetición 1	90
15 Tabla de resultados Tratamiento 2 Repetición 2	90
16 Tabla de resultados Tratamiento 2 Repetición 3	91
17 Tabla de resultados Tratamiento 2 Repetición 4	91
18 Tabla de resultados Tratamiento 2 Repetición 5	92
19 Tabla de resultados Tratamiento 2 Repetición 6	92
20 Tabla de resultados Tratamiento 3 Repetición 1	93
21 Tabla de resultados Tratamiento 3 Repetición 2	93
22 Tabla de resultados Tratamiento 3 Repetición 3	94

23	Tabla de resultados Tratamiento 3 Repetición 4	94
24	Tabla de resultados Tratamiento 3 Repetición 5	95
25	Tabla de resultados Tratamiento 3 Repetición 6	95
26	Requisitos establecidos para miel de abeja Norma INEN 1572	96
27	Requisitos establecidos para miel de abeja Norma Argentina Capitulo X; articulo 783.	97
28	Hoja de análisis organoléptico para miel de abeja.	98

x. CODIGO DUBLIN

Título:	“Composición físico - química, microbiológica y organoléptica de la miel de abeja producida en los cantones de la zona norte de la provincia de Los Ríos” (Mocache, Buena Fe, Quinsaloma)			
Autor:	Barrezueta Soria Valeria Elizabeth			
Palabras clave:	Miel de Abeja	Apis mellifera	HMF	Apicultura
Fecha de publicación:				
Editorial:				
Resumen:	Se define a la miel como un fluido natural de sabor dulce producida por la abeja <i>Apis mellifera</i> a partir del néctar de las plantas o de secreciones de partes vivas de plantas, que las abejas recolectan, transforman combinándolas con sustancias específicas propias, sus características físicas, químicas y organolépticas están relacionadas con la especie de la planta como de la especie de abeja que la elabora. Se evaluaron tres zonas apícolas de la provincia de Los Ríos, con seis repeticiones cada uno para evaluar su composición físico-química (densidad, azúcares reductores totales, sólidos insolubles, grados brix, ceniza, humedad), microbiológica (mohos y levaduras) y organoléptica (olor, color y sabor), se utilizó un diseño completamente al azar. Se determinó que las características de la miel están influenciadas por la zona donde se encuentran, todos los tratamientos demostraron no contener contaminantes microbiológicos, en cuanto a sólidos insolubles los valores de los tres tratamientos están fuera de norma esto se debe a muchos factores incluyendo la introducción de opérculos después de la extracción, en cuanto a humedad ya que se encuentran en un lugar donde predomina el clima húmedo es aceptable que se encuentren fuera de norma, entre el contenido de diastasa y HMF, demostraron que la miel no fue sometida a un proceso de calentamiento. En cuanto al análisis sensorial tuvo mucha aceptabilidad, siendo muy apetecida por sus catadores. Las mieles aquí analizadas en algunos parámetros se encuentran fuera de norma ecuatoriana, pero el tratamiento que más se acerca a la norma es el T2 perteneciente a Buena fe. Abstract.- Honey is defined as a natural sweet-tasting fluid produced by the <i>Apis mellifera</i> bee from the nectar of plants or from secretions of living parts of plants, which the bees collect, transform by combining them with specific substances of their own, their physical characteristics, Chemical and organoleptic are related to the species of the plant as the bee species that elaborates it. Three beekeeping areas of the province of Los Ríos were evaluated, with six replicates each to evaluate their			

	physicochemical composition (density, total reducing sugars, insoluble solids, degrees brix, ash, humidity), microbiological (molds and yeasts) and organoleptic (Odor, color and taste), a completely random design was used. It was determined that the characteristics of the honey are influenced by the area where they are, all treatments proved to contain no microbiological contaminants, as for insoluble solids values of the three treatments are out of standard this is due to many factors including the introduction Of opérculos after the extraction, as for humidity since they are in a place where the humid climate prevails it is acceptable that they are out of norm, between the content of diastase and HMF, they demonstrated that the honey was not submitted to a process Of heating. As for the sensorial analysis had a lot of acceptability, being very wanted by its tasters. The honeys analyzed here in some parameters are outside the Ecuadorian norm, but the treatment that comes closest to the norm is the T2 belonging to Buena Fe.
Descripción:	hojas : dimensiones, 29 x 21 cm + CD-ROM 6162
URI:	(en blanco hasta)

1. Introducción

La apicultura es la actividad de mucha importancia que se practica en muchas partes del mundo, su crecimiento en varias partes de Latinoamérica, principalmente en Ecuador toma fuerza debido a las ventajas que obtienen los productores, como producto principal de la colmena se obtiene la miel como subproductos obtenemos: cera, propóleo, polen y veneno (1).

Se define a la miel como un fluido natural de sabor dulce producida por la abeja *Apis mellifera* a partir del néctar de las plantas o de secreciones de partes vivas de plantas, que las abejas recolectan, transforman combinándolas con sustancias específicas propias, sus características físicas, químicas y organolépticas están relacionadas con la especie de la planta como de la especie de abeja que la elabora (2). Muchos son los beneficios que se le atribuyen a la miel en general, como son sus propiedades antisépticas, dietéticas, edulcorantes, tonificantes, calmantes y laxantes. Diversas culturas a lo largo del tiempo han utilizado la miel como edulcorante y por sus propiedades terapéuticas (3).

Actualmente en el Ecuador la elaboración de los subproductos derivados a partir de la miel de abeja es una actividad poco desarrollada. Los productores han formado algunas asociaciones y están ubicados especialmente al norte del país, en provincias como Pichincha, Santo Domingo, Imbabura y el Carchi, todas ellas están registradas por la Federación Nacional de Apicultores del Ecuador (FENADE). Los miembros de la Federación se capacitan en aspectos técnicos y administrativos, faltándoles mucho camino por recorrer para llegar a un nivel de industrialización (4).

En Ecuador, el consumo de miel pasa desapercibido, no porque no se consuma la misma más bien no existen estadísticas exactas sobre su producción, comercialización, exportaciones e importaciones, ya que en su mayoría la miel proviene de productores artesanales.

La miel no es un simple edulcorante como podría ser el azúcar común o sacarosa, es un alimento compuesto de azúcares simples, predigeridos como la Glucosa, Fructosa, Maltosa. Básicamente

es una solución de azúcares, agua y cenizas. Pero además tiene; aminoácidos, enzimas, vitaminas, antibióticos naturales, una gran cantidad de minerales y oligoelementos. La miel no solo tiene propiedades nutricionales excelentes sino que desde la antigüedad se la utilizó como en medicamento para curar múltiples enfermedades (5).

CAPITULO I

CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Problema de investigación.

1.1.1. Planteamiento del problema.

La deficiente información del estado sanitario de la miel de abeja y el no poseer un registro sanitario de la miel acopiada y almacenada en tres localidades de la zona norte de la provincia de Los Ríos, limitan el proceso de comercialización es necesario conocer las características físico-química, microbiológicas y organoléptica de la miel producida en la Provincia de Los Ríos, ya que las características varían de acuerdo a muchos factores, en la provincia la miel es de origen multifloral, lo que ayuda a mejorar las características organolépticas, entre otros para ello debemos determinar si cuenta con los parámetros establecidos dentro de la norma Ecuatoriana para su posterior comercialización.

Diagnóstico.

La característica de un producto se modifica debido a varios factores entre ellos: ambientales, manejo de la misma, almacenamiento, lo que podría modificar alguna de sus características hasta el punto de degradar cualquiera de ellas, ya sean físico-químicas, microbiológicas u organolépticas.

Pronostico.

En Ecuador el consumo de miel de abeja crece con el pasar de los años, pero en su mayor parte es producida de manera artesanal, conocer las características de la misma o si existe alguna modificación debido al manejo post-cosecha. Por estas razones en la presente investigación, se determinara las características, para verificar los parámetros de calidad, garantizando la inocuidad al consumidor.

1.1.2. Formulación del problema.

Las características físico-química, microbiológica y organoléptica de la miel varían dependiendo de muchos factores, entre ellos la zona de cosecha de la misma, esta zona de la Provincia de Los Ríos cuenta con una miel multifloral, la cual varía en su composición por lo tanto es necesario determinar las características de la misma, esto permitirá al productor a la comercialización por cuanto estaremos evidenciando el cumplimiento de los parámetros de calidad establecidos en la norma INEN 1572.

1.1.3. Sistematización del problema.

¿Qué características físico-química, microbiológica y organoléptica cuentan las mieles producidas en la zona norte de la Provincia de Los Ríos?

1.2. Justificación.

La apicultura es una actividad productiva que se incrementa con el pasar de los años, a nivel industrial esta presenta un gran desarrollo por muchos factores (económicos, ecológicos, culturales) siendo muy rentable en su producción ya que se está fortaleciendo la cadena productiva.

La miel de abejas en general tiene un rico sabor y es utilizada principalmente para endulzar y preparar algunos alimentos, pero el principal beneficio de la miel se encuentra en sus propiedades antibacteriales, anti-inflamatorias, antisépticas y calmantes. Siendo eficaz para tratar heridas de la piel, la tos y otras afecciones respiratorias, así como de tener efectos calmantes en el cuerpo; la miel de abeja también es conocida por sus beneficios en el tratamiento de alergias, reducción del colesterol, prevención de problemas de corazón y el estreñimiento debido a sus efectos laxantes.

La normativa INEN 1572, establece parámetros mínimos de la calidad de la miel de abeja, por

ello es la preocupación de determinar las características de la miel que se está produciendo en las organizaciones campesinas promovidas por la prefectura de la Provincia de Los Ríos, zona norte.

Es importante tener en cuenta que la apicultura antes de su producción, genera unos beneficios ecológicos significativos como es la polinización de cultivos, y demás especies florales, los cuales la catalogan como una herramienta para la conservación y recuperación de estos recursos y la hace parte fundamental de los sistemas de producción sostenible.

Ante la situación actual de la apicultura en Los Ríos, es factible producir miel de calidad, ya que por las características propias los consumidores prefieren las mieles que sean provenientes de la costa. El presente proyecto tiene como finalidad generar información para la toma de decisiones respecto a producción, cosecha, manejo y acopio, sustentada en información científica. Además, se contribuirá a viabilizar procesos de obtención de registro sanitario.

1.3.Objetivos.

1.3.1. Objetivo General.

- Caracterizar la miel de abeja que se produce en zona norte de la provincia de Los Ríos (Mocache, Buena fe y Quinsaloma).

1.3.2. Objetivos Específicos.

- Determinar la composición físico-química, microbiológica y organoléptica de la miel de abeja.
- Aplicar norma INEN-1572 sobre la calidad de la miel de abeja producida en los cantones Mocache, Buena fe y Quinsaloma de la provincia de los Ríos.
- Comparar la calidad de la miel obtenida en los sectores determinados.

CAPITULOII

FUNDAMENTACIÒN TEÒRICA DE LA INVESTIGACIÒN

1.4.Marco Conceptual.

- **NORMA INEN 1572:** Esta norma establece los requisitos que debe cumplir la miel de abejas para consumo humano, directo y para usos industriales.
- **GLUCOSA:** Azúcar que se encuentra en la miel, la fruta y la sangre de los animales.
- **EXUDACION:** Salida de un líquido de un cuerpo o del recipiente en que está contenido, por transpiración o a través de sus rendijas.
- **OPERCULADOS:** recibe este nombre el hecho de cerrar las celdillas de donde nacerán las reinas, abejas y machos y las de miel.
- **DECANTAR:** Pasar un líquido de un recipiente a otro sin que se salga el poso
- **DEXTRINAS:** Es un carbohidrato con la misma fórmula que los almidones. Se produce por la hidrólisis del almidón vía temperatura y ácidos.
- **FENOLIZADO:** Procedimiento terapéutico, frecuentemente guiado por técnicas de imagen, que consiste en la introducción de fenol para la destrucción de una porción de tejido (metástasis, ganglios neurales).
- **INFIMAS:** que tiene muy poca calidad o cantidad
- **GRADO DE FRESCURA:** determina el grado de desarrollo alcanzado por los cambios post cosecha.
- **MELICITOSA:** es un hidrato de carbono que se extrae de varios árboles y está presente en la miel.
- **ANTIBIÓTICOS:** es una sustancia producida de manera sintética o obtenida de seres vivos que impide o inhibe el crecimiento de microorganismos sensibles.
- **CODEX ALIMENTARIO:** conjunto de normas alimentarias internacionales armonizadas, que protegen la salud de los consumidores y fomentan prácticas leales en el comercio de los alimentos.
- **HIDROXIMETIL FURFURAL (HMF):** es un aldehído que se forma mediante la combustión prolongada de los glúcidos (en la miel se presenta en niveles altos cuando esta es sobrecalentada)
- **DIASTASA:** enzima de origen vegetal que se encuentra en semillas germinadas y otras plantas.

- **MOHOS Y LEVADURAS:** grupos de hongos de la clase eucariota, ambos causan reacciones alérgicas.
- **PICNÒMETRO:** recipiente de pequeñas dimensiones que se usa para determinar la densidad de un sólido o un líquido.

1.5.Marco Referencial.

1.5.1. Apicultura.

Etimológicamente la palabra Apicultura proviene del latín Apis (abeja) y cultura (cultivo), en este caso sería la ciencia que se dedica al cultivo de las abejas o a la cria de las mismas. Como definición es la ciencia aplicada que estudia la abeja melífera y la tecnología por la que se obtienen beneficios económicos a partir de ella.

1.5.2. Miel de abeja.

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación y la Organización Mundial de la Salud se entenderá por miel la sustancia dulce natural producida por las abejas obreras, a partir del néctar de las flores o de exudaciones de otras partes vivas de las flores o presentes en ellas, que las abejas recogen, transforman y combinan con sustancias específicas propias, almacenan y dejan en los panales para que madure (6).

La miel es un producto alimenticio que puede ser fluido, espeso o cristalizado, sus componentes (carbohidratos, agua, trazas de ácidos orgánicos, enzimas, aminoácidos, pigmentos, polen y cera) son producto de una maduración de las secreciones vivas de las abejas o los derivados de las plantas (7). Debido a su contenido de humedad y al contenido elevado de azúcares, resulta útil como fuente de energía. Incluyendo los minerales tales como calcio, cobre, hierro, magnesio, zinc, fósforo y potasio; otros aspectos nutricionales consta por cada 100 gramos de miel de 1 a 2 contiene vitaminas, entre ellas A,B,C,E (8).

La miel conocida como una sustancia dulce natural producida por abejas de la especie Apis melífera a partir de las plantas o de secreciones de partes vivas de estas o de excreciones de insectos succionadores de plantas, las abejas reúnen, transforman y mezclan con sustancias específicas propias mientras estas se deshidratan cuando las dejan en el panal para su posterior maduración y añejamiento (9)

1.5.3. Clasificación de la miel.

Según la Norma Ecuatoriana INEN 1572 la miel de abeja se puede clasificar:

1.5.3.1.1. Origen.

1.5.3.1.1.1. Miel de flores.

Es la que procede principalmente de los néctares de las flores.

1.5.3.1.2. Miel de monoflora.

Procederá principalmente de los néctares de un tipo de flor.

1.5.3.1.3. Miel poliflora.

Procederá principalmente de los néctares de diversos tipos de flores.

1.5.3.2. Miel de mielada.

Es la miel que procede principalmente de exudaciones de las partes vivas de las plantas o presentes en el. Su color varía de pardo muy claro o verdoso casi negro.

1.5.3.3. Tipos de clases.

1.5.3.3.1. Clase I.

Miel de abejas para consumo humano directo.

1.5.3.4. Clase II.

Miel de abejas para usos industriales.

1.5.4. Obtención de la miel de abeja.

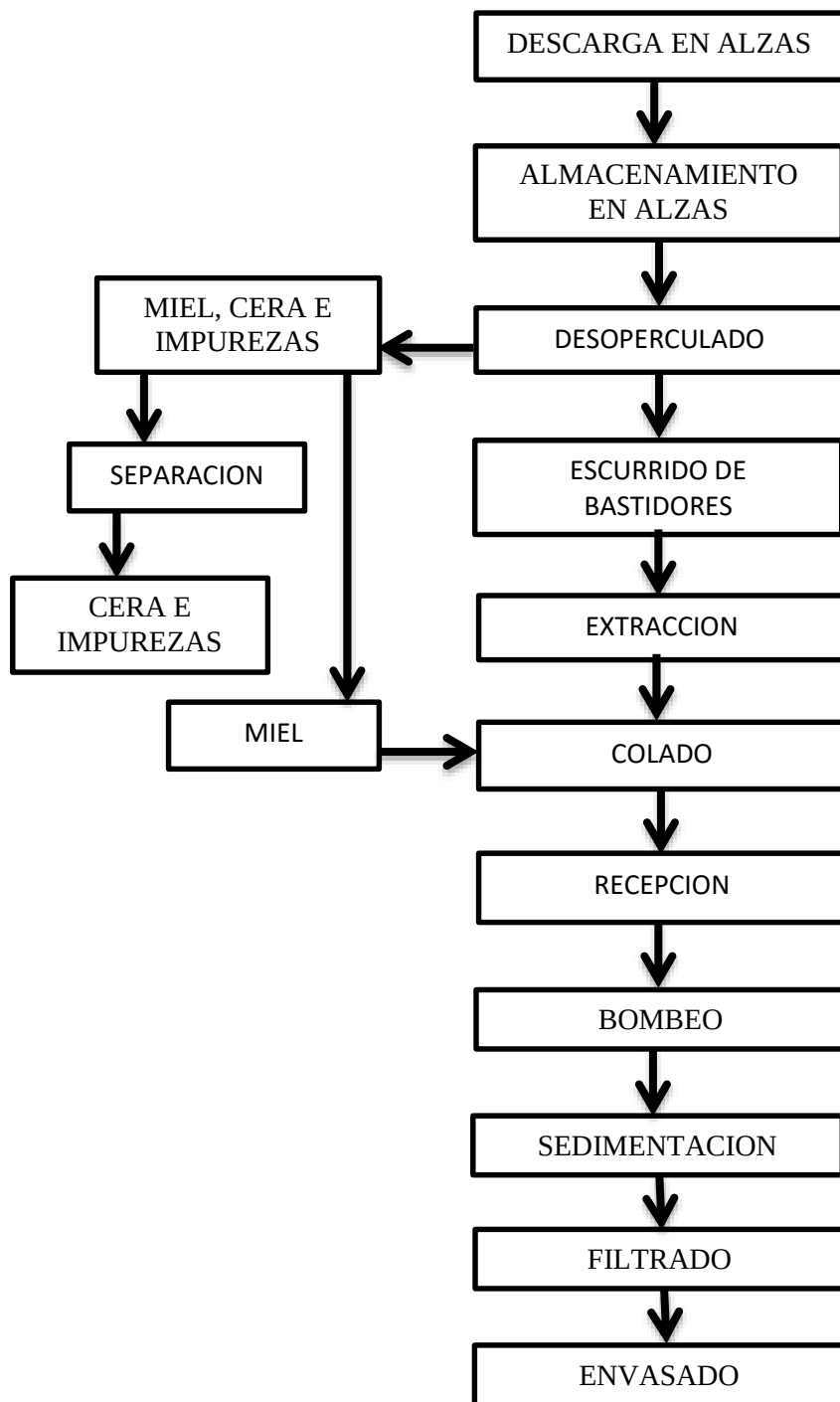


Figura 1.- Diagrama de flujo de la obtención de la miel de abeja.

Fuente: Manual de Buenas Prácticas de Manufactura de la Miel.

Elaborado: Autor

1.5.4.1. Descarga de alzas con miel: las descargas deben realizarse en áreas destinadas a tal fin, nunca se apoyará alzas directamente sobre el piso ya que es una fuente de contaminación cruzada.

1.5.4.2. Almacenamiento de alzas con miel: uno de los pasos más importantes ya que define las características posteriores de la miel, para no evitar alteraciones físico químicas de la miel y faciliten su extracción, una vez realizado el alzamiento se debe evitar el almacenamiento por más de dos días ya que se podría producir fermentaciones.

1.5.4.3. Desoperculado: consiste en la eliminación de los opérculos los cuales las abejas usan para cerrar las celdas del panal una vez que la miel es madura.

1.5.4.4. Separación de miel: mediante separadoras mecánicas de cera-miel centrifugas que trabajan en frio, los utensilios que se usen deben ser de acero inoxidable.

1.5.4.5. Escurrido de bastidores: consiste en abrir aquellos panales que no fueron correctamente desoperculados con un peine de acero inoxidable.

1.5.4.6. Extracción: el extractor es un recipiente cilíndrico de capacidad variable, sobre cuyo eje se coloca una canastilla en la que se depositan los bastidores desoperculados para extraer la miel por fuerza centrífuga. Puede ser accionado por energía eléctrica o en forma manual.

1.5.4.7. Colado: en este paso se eliminan los fragmentos de cera de abeja o cualquier

resto de impurezas provenientes de la extracción.

1.5.4.8. Recepción: el tanque de recepción se ubica a la salida del extractor. Este tanque debe contar con un controlador de temperatura y termómetro para que no sobrepase los 28°C.

1.5.4.9. Bombeo: proceso en el cual se lleva a los tanques de sedimentación, la capacidad de la bomba dependerá del volumen y la viscosidad de la miel.

1.5.4.10. Sedimentación: en esta fase se logra la separación de las partículas e impurezas presentes en la miel a través del reposo. Este proceso no deberá durar más de dos días.

1.5.4.11. Filtrado: se deben emplear filtros de mallas de acero inoxidable con aberturas de 100 micras, para el material de los filtros estos deberán ser reemplazables y lavables. La limpieza se realizará una vez que concluya el filtrado de la miel, con agua caliente y limpia.

1.5.4.12. Envasado: La miel envasada debe estar limpia, libre de residuos, debe ser envasada preferentemente en envases de vidrio para evitar la cristalización. (10)

1.5.5. Recolección y procesamiento de la miel.

La miel se aísla de las colmenas, una vez que sus cuadros están completamente sellados con cera con una referencia de $\frac{3}{4}$ partes como un minino para su posterior recolección. Después se trasladan a la sala de extracción, es retirada la capa de cera también llamado desoperculado con un cuchillo eléctrico o de sierra, ingresan al extractor los panales, una fuerza centrífuga extrae la miel. Una vez extraída, se filtran todas las impurezas con una malla fina y se coloca en pequeños tanques donde se decanta por unos días.

La transformación de la sacarosa en fructosa y glucosa en azúcares más simples y que son

utilizables directamente por el organismo, sin previa digestión (mediante la enzima invertasa, presente en el buche de las abejas), se procede a la evaporación del agua para que no contenga más del 18% de agua (por acción de ventilación) (11).

La recolección y extracción de panales de las alzas debe hacerse cuando estén colmados de miel, en este caso debe estar operculado en más de 75% de toda la superficie, lo cual nos demuestra que la miel es de buena calidad y es miel madura (12).

1.5.6. Almacenamiento.

Para su almacenamiento, los sitios deben ser oscuros, frescos, con temperaturas de 14°C y secos, impidiendo la fermentación conservando su color y calidad, guardado en tanques de 200 litros cumpliendo con el principal requerimiento de que sea de acero inoxidable y/o tanque fenolizado o encerado en su interior. Para su expendio es ideal en vidrio o PET de resina natural. Su tiempo máximo es de 2 años (13)

1.6. Producción de miel.

En Ecuador, no existen datos estadísticos en cuanto a la producción de miel, el plan Nacional Estratégico 2015 – 2020, planea fortalecer la población apícola en el país, “El Ecuador tiene tremendo potencial para la apicultura; son 200 mil colmenas y en la actualidad tenemos apenas 912 explotaciones apícolas con 12.188 colmenas catastradas” (14).

1.7. Zonas geográficas de producción de miel en Los Ríos.

La provincia de Los Ríos se sitúa en el centro del país, con una zona geográfica conocida como región litoral o costa (predominante por sus bosques húmedos, manglares y bosques secos) con un clima tropical cuyas temperaturas varían entre 22 y 23 grados centígrados. Con una superficie de 7205.27 km². Limita al norte con Santo Domingo de los Tsáchilas, por el este con Cotopaxi y Bolívar, al noroccidente con Manabí y al oeste y al sur con Guayas (Figura 2).

Distribución geográfica de la Provincia de Los Ríos



Figura 2 Mapa de la Provincia de Los Ríos

1.7.1. Buena Fé

Ciudad situada en el corazón del Litoral, dentro de una zona subtropical, cuenta con una zona climática lluviosa subtropical, su temperatura varía entre 20 °C a 33°C. Con una Altitud de 100 metros sobre el nivel del mar. En la Tabla 1 se detalla a continuación los parámetros del cantón Buena Fé.

Tabla 1. Parámetros del cantón Buena Fé.

Parámetro.	Cantidad.
Precipitación	85-90% / 10-15%
(época lluviosa/seca)	
Temperatura media.(°C)	12,9 °C a 24,9 °C
Nubosidad (octavos)	7/8
Velocidad del viento (al año)	30 km/h

Fuente: INAMHI

ELABORADO POR: AUTORA

1.7.2. Quinsaloma

Una ciudad netamente agrícola, donde se cultivan y comercializan varios productos entre ellos café, cacao, maíz, arroz, soya, maracuyá, frejol de palo, banano y cítricos. Ubicado en el centro del Ecuador de clima subtropical propio de las ciudades la costa, cuenta con muchos afluentes a sus alrededores. (15)

1.7.3. Mocache

Mocache se encuentra ubicado en la Provincia de Los Ríos, limita: al Norte con el Cantón Quevedo; al Sur con los Cantones Palenque y Vinces; al Este con los Cantones Palenque y El Empalme (Prov. Del Guayas); y al Oeste con los Cantones Ventanas y Quevedo.

Antiguo sitio estacional de pesca y agricultores, se conserva la creencia que a partir de 1890 hubo varios intentos de establecer asentamientos, pero es hasta 1900 cuando un grupo de agricultores, pescadores y constructores de embarcaciones se establecieron definitivamente en el territorio.

El cantón pertenece a la zona climático denominada tropical monzonica. Durante el verano (de junio a diciembre) el clima es seco y la temperatura fresca. El invierno muy lluvioso y caluroso va de diciembre a junio. Se puede decir que es parte de la subregión calido-humeda. La temperatura media es de 25 grados centígrados.

La extensa red fluvial del cantón-esta regada por una serie de ríos, riachuelos y esteros —es un factor que no solamente lo embellece, sino que se convierte en un elemento esencial para su desarrollo económico. En Mocache se encuentra las tierras más fértiles de la provincia, por lo cual la agricultura es una de las actividades primordiales. (16)

1.7.4. Características organolépticas de la miel de abeja.

1.7.4.1. Color.

Siendo una propiedad óptica, resulta de los grados de absorción, se relaciona directamente con la parte floral y se da por la composición química del néctar, sus minerales (hierro, manganeso y cobre), sus compuestos nitrogenados y las dextrinas, influye en el color el contenido de agua (17).

El color es uno de los aspectos considerados dentro de los requisitos de calidad que permite su aceptación o el rechazo del mismo. Se desconoce los componentes responsables del color, esta varía desde los tonos blancos hasta los pardos oscuros; existiendo mieles rojizos, amarillentas, verdosas, aunque predominan los tonos castaño-claro o ambarinos (18).

La conservación de la miel hará cambios notables en el color de la misma, una miel guardada hasta 14°C tiende a oscurecerse en un estado óptimo, de 20 a 27°C el oscurecimiento es mayor, superando estos valores la miel empezara a ser más sensible ante el oscurecimiento (19).

1.7.4.2. Aromas y sabores de la miel.

El aroma y el sabor de la miel están relacionados entre sí ya que ambas características dependen de cantidades ínfimas de sustancias complejas en la miel, las cuales se derivan del origen floral, el valor de las mieles difiere por estas características, las mieles más claras o hasta blancas con sabores delicados y aromas específicos son altamente cotizadas por encima de las mieles oscuras con sabores fuertes y pronunciados.

Entre los diferentes compuestos químicos que contribuyen al sabor de la miel tenemos a los aminoácidos y otros ácidos como gluconico, prolina, tatinos, compuestos glucosicos y alcanoides metilandranilato, etc (20).

El aroma de la miel está dado por sustancias volátiles y se asume que la mayoría de las mieles

contienen formaldehído, propionaldehído y acetona, entre otros tenemos al benzil alcohol y feniletanol con ácidofenil acético, que se produce durante la oxidación de las mismas (21). En la Tabla 2 se detalla los principales cnstituyentes aromáticos de la miel.

Tabla 2. Principales constituyentes aromáticos de la miel.

Alcoholes	Cetonas y Aldehídos	Esteres
Benzil Alcohol	Formaldehídos	Metilantranilato
2-feniletanol	Propionaldehídos	Metil y etil formato
Metanol y etanol	Dimetilcetona	Etil y propil acetato

FUENTE: Bees and Beekeeping: Science, Practise and World New York

ELAPORADO POR: AUTORA

1.7.5. Propiedades físico - químicas de la miel.

La miel tiene una composición variada dependiendo de varios factores entre ellas la fuente del néctar, las prácticas de apicultura, el clima y las condiciones medioambientales.

La miel es un fluido que consta de fructosa con glucosa que además incluye otros carbohidratos en menores proporciones entre ellos sacarosa, disacáridos reductores, oligosacáridos, dextrinas y otros componentes proteínas, amino ácidos, ácidos orgánicos, sustancias minerales y varias enzimas (18). En la Tabla 3 se mostrará la composición química promedio de la miel.

Tabla 3. Composición química promedio de la miel.

COMPONENTES	%
Fructosa	38.20
Glucosa	32.00
Sacarosa	1.38
Maltosa	6.80
Otros Azucares	3.10
Humedad	17.20
Ph	3.91
Acidez Libre (meq/kg)	22.03
Lactona (meq/kg)	7.11
Acidez Total (meq/kg)	29.12
Cenizas	0.17
Nitrógeno Total	0.04
Índice de Diastasa	20.80

FUENTE: María del Pilar Buera 2004

ELABORADO POR: AUTOR

1.7.6. Agua.

El contenido de agua es una característica fundamental en la miel y está en función de ciertos factores como ambientales y el contenido de humedad del néctar. En estado de maduración esta contiene un porcentaje de humedad por debajo del 18.5%, en caso de superar este valor, tiende a fermentarse, además el contenido de agua influye en su viscosidad, peso específico y color. Después de la extracción o cosecha de la miel desde su colmena, su contenido de humedad puede variar dependiendo de las condiciones de almacenamiento (22).

1.7.7. Ácidos.

La acidez de la miel se valora en unidades de ración químicas, el pH aproximado de la miel es de 3.9 con un rango que varía de 3.4 a 6. El total de ácidos presentes en la miel dan un total menor de 0.5% de los sólidos totales, pero este nivel ayuda a la estabilidad de la miel contra los microorganismos, la miel tiene una variedad de ácidos.

1.7.8. Sólidos insolubles y sólidos totales.

El contenido de los sólidos es un parámetro de vital importancia ya que nos determina el grado de impurezas que contienen la miel, interfiere en la estabilidad y en la resistencia (23).

1.7.9. Viscosidad.

La miel en estado líquido es mu viscosa, esta varía de acuerdo a su composición química, contenido de agua y temperatura. Una baja viscosidad nos indica una adulteración por adición de agua.

1.7.10. Diastasa.

Su importancia radica en ser un compuesto sensible al calentamiento, niveles bajos de esta enzima son indicadores de que la miel ha sido sobrecalentada, esta también sufre de una degradación con el tiempo que transcurre su almacenamiento, llegando a una velocidad promedio del 3% mensual (24).

1.8. Alteraciones de la miel.

1.8.1. Fermentación.

En esta fase se produce la formación de alcoholes y ácidos orgánicos a partir de los azúcares, debido al desdoblamiento de los mismos por acción microbiana de las levaduras. Las levaduras osmófilas (propicias para desarrollarse a altas concentraciones de azúcar), suelen encontrarse en el suelo de la colmena, provocadas por la misma cera, el néctar y/o abejas muertas (25).

Una manera de evitar la propagación de estos microorganismos es la higiene, la limpieza de los suelos, desde el colmenar y los locales de extracción, envasado y almacenaje de la miel.

1.8.1.1.Cristalización de la miel.

La cristalización se considera un fenómeno natural, se produce después de un periodo algo prolongado al que se le atribuyen diversos factores, entre ellos la sobresaturación de la miel en glucosa, incluyendo a otros azúcares como la melicitosa y algunos polisacáridos por su baja solubilidad (19).

Los cristales de azúcar en la miel se acumulan, su consistencia dependerá del tipo de miel, al principio de la extracción es líquida, pero con el tiempo se solidifica.

Entre los factores que influyen tenemos:

- Azúcares de la miel (relación glucosa/fructosa y agua)
- Temperatura de almacenamiento
- Tiempo transcurrido desde la extracción
- Partículas de tierra que se incorporan durante la extracción.

1.8.1.2.Separación de fases.

Consiste en la separación de una masa sólida en la parte inferior conformada por los cristales de glucosa y una masa líquida más oscura, que es una solución de fructosa. Se produce principalmente en mieles cosechadas desde 1 año o más con mucha humedad y baja temperatura de almacenamiento de 13 a 16°C.

1.8.1.3.Escarchado y jaspeado.

Se forma una capa blanquecina superficial compuesta por espuma y cristales de glucosa. Las burbujas de aire que contiene la miel ascienden hacia la superficie originando este defecto.

1.8.2. Calidad de la Miel.

La miel vendida en su estado puro, no deberá contener ningún ingrediente adicional, incluidos los aditivos alimentarios, ni tampoco adición alguna que no sea miel. La miel no deberá contener ninguna materia, sabor, aroma o mancha objetables que hayan sido absorbidas en materias extrañas durante su procesamiento y almacenamiento.

La miel no deberá haber comenzado a fermentar o producir efervescencia. No se podrá extraer polen ni ningún constituyente particular de la miel excepto cuando sea imposible evitarlo para garantizar la ausencia de materias extrañas, inorgánicas u orgánicas.

Entre los parámetros más destacados para la evaluación de la calidad de la misma son la ausencia de contaminantes entre ellos antibióticos, pesticidas y metales pesados y la frescura de la miel. Los índices más utilizados para medir la frescura son el 5-hidroximetil furfural y la actividad diastática.

1.8.3. Frescura de la miel.

El grado de frescura de la miel se valora con dos parámetros: actividad diastática y contenido en hidroximetilfurfural.

Estos dos parámetros nos ayudan a determinar el procesamiento de la miel y las condiciones de almacenamiento, en el procesamiento la miel pasa por un proceso de calor, lo que hace disminuir las enzimas y aumentando el índice del hidroximetilfurfural (26).

1.8.4. Conservación de la miel.

En cuanto a cualidades organolépticas, el sabor y el aroma se conservan por un tiempo mayor si esta se mantiene en una temperatura ambiente que no sobrepase los 24°C. El envase es de mucha ayuda ya que si se almacena en vidrio o acero herméticamente sellados permanece estable, no así si usamos envases de polietileno en este caso se perdería agua y se cristalizaría rápidamente. (27)

1.9.Reglamentos para calidad de miel de abeja.

1.9.1. Codex Alimentarius.

La miel no deberá tener ningún sabor, aroma o contaminación inaceptable que haya sido absorbido de una materia extraña durante su elaboración y almacenamiento. La miel no deberá haber comenzado a fermentar o producir efervescencia. No deberá calentarse la miel en medida tal que se menoscaben su composición y calidad esenciales (6).

Tabla 4. Composición química de la miel de abeja acuerdo al Codex Alimentarius.

CARACTERISTICAS	CODEX STAN 1-1985
Humedad Máxima	20
Azucares Reductores	65
Sacarosa (g/100g máximo)	5
Solidos Insolubles	0.1
Acidez	40
Hidroximetilfurfural	No especificada
En miel envasada hasta 6 meses	60
Índice de diastasa	Mínimo 3

Fuente: Codex Alimentarius, 2005

Elaborado: Autor

1.9.2. Norma Oficial Ecuatoriana (INEN 1572).

La miel de abeja es una sustancia dulce producida por las abejas obreras a partir del néctar de las flores o de exudaciones de otras partes vivas de las plantas o presentes en ellas que dichos insectos recogen, transforman, combinan con sustancias específicas y almacenan después en panales.

Tabla 5. Especificaciones de la miel de abeja.

REQUISITOS	CLASE I		CLASE II	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
Densidad relativa a 27C	1.39	-	1.37	-
Azucares Reductores	65		60	-
Sacarosa	-	5	-	7
Humedad	-	20	-	23
Acidez	-	40	-	40
Solidos Insolubles	-	0.2	-	0.2
Cenizas	-	0.5	-	0.5
HMF	-	40	-	40
Numero de diastasa	8	-	7	-

Fuente: Norma INEN 1572

Elaborado: Autor.

1.10. Determinación de análisis.

A continuación, se detalla los análisis utilizados para cada uno de los análisis realizados en las muestras de miel del presente estudio.

1.10.1. Determinación de densidad relativa a 27°C, contenido de humedad y sólidos totales.

Según la Norma INEN 1632, se basa en la relación por cociente entre la densidad de una muestra de miel de abeja, y la del agua destilada, utilizando un picnómetro, consideradas ambas a la misma temperatura (27°C). (28)

1.10.2. Determinación de grados brix.

Este índice es parte de la composición de la miel, tiene como objetivo medir el contenido de azúcar de la miel, se coloca la muestra en un refractómetro con baño termostático, que ayuda a mantener la temperatura de la miel constante durante la medición (29).

1.10.3. Determinación de sólidos insolubles.

Según la norma INEN 1635, esta se basa en la eliminación de los azúcares de la miel, para obtener un residuo insoluble en agua. (30)

1.10.4. Determinación de la acidez.

Según la Norma INEN 1634, se basa en la suma de las sustancias ácidas que pueden valorarse en una muestra de miel por la adición de una solución alcalina de la normalidad conocida. (31)

1.10.5. Determinación del contenido de ceniza.

Según la norma INEN 1636, esta técnica se basa en la incineración del producto hasta obtener un residuo incombustible. (32)

1.10.6. Determinación de hidroximetilfurfural (HMF)

Según la Norma INEN 1637, consiste en determinar espectrofotométricamente el contenido de HMF, en el cual la absorción varía en función del contenido del mismo, esto es característico de las mieles previamente sobrecalentadas. (33)

1.10.7. Determinación del número de diastasa.

Según la Norma INEN 1638, es la cantidad, en centímetros cúbicos, de una solución de almidón al 1%, hidrolizada en una hora por la enzima contenida en 1g de miel. El número de diastasa también se conoce como actividad diastásica, índice de diastasa o poder diastásico. (34)

1.10.8. Mohos y levaduras.

Según la norma INEN 1529-10:98, este método se basa en el cultivo entre 22°C y 25°C de las unidades propagadoras de mohos y levaduras, utilizando la técnica de recuento en placa por siembra en profundidad y un medio que contenga extracto de levadura, glucosa y sales minerales.

1.11. Análisis sensorial.

Análisis sensorial es una identificación, análisis e interpretación de las propiedades o atributos de un producto o subproducto, lo que se realiza a través de los cinco sentidos.

Es una disciplina que se desarrolla mediante métodos que evalúan, miden, califican y describen las características de un alimento o cualquier sustancia, siendo su herramienta principal los sentidos del ser humano. Su medición se basa en las características visuales, de textura y sávido aromáticas, dicho panel es entrenado y puede constar de un grupo de 6 a 10 personas (35).

1.11.1. Realización del análisis

Para dicho análisis, se pesan 40 gramos de muestra a temperatura ambiente (18 – 22°C), en vasos transparentes previamente tapadas para interrumpir el acceso del aire o agentes externos. El primer análisis a realizar es visual, luego se procede con el olfato para su posterior análisis de gustos y sabores. Entre muestra y muestra se debe consumir un pedazo de manzana, pan o galletas para limpiar la cavidad bucal, se limitarán las muestras para evitar errores al momento de analizar las mismas.

Entre los principales atributos a evaluar tenemos; tono e intensidad del color, dulzor, aroma. Estas serán marcadas en una escala la cual será desde poco a mucho.

CAPITULO III

METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

2. Materiales y métodos.

2.1.Localización.

La presente investigación se llevó a cabo en la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Facultad de Ciencias Pecuarias, laboratorios de microbiología y de Bromatología y Laboratorio Jozalab ubicado en la ciudad de Guayaquil.

3.1.1. Ubicación política.

Provincia: Los Ríos

Cantón: Mocache

Lugar: Campus “La María” Km. 7 vía Quevedo-El Empalme.

3.1.2. Ubicación geográfica.

Altitud: 73 msnm

Longitud oeste: 79°29' o

Latitud sur: 01°06' s

Heliofanía: 819.7 horas luz⁻¹año⁻¹

Clima: Tropical húmedo; zona ecológica; bosque húmedo tropical

Temperatura media: 24.70°C

Precipitación: 1640.90 cc anual⁻¹

Humedad relativa: 84.54 %

Topografía: 80% plano; 20% ondulado.

3.2. Tipo de investigación.

La investigación es de tipo experimental ya que se determinó la calidad físico -química, microbiológica y organoléptica de la miel de abeja producida en las organizaciones de la zona norte de la provincia de Los Ríos.

3.3. Métodos de la investigación.

Se utilizaron diferentes métodos de investigación de los cuales se hace referencia a continuación:

A través del método analítico se analizará el proceder de la miel de abeja, permitiendo identificar las características de cada uno de los tratamientos.

Con el método experimental se estudió cada una de las variables a evaluar, y se determinó los mejores tratamientos con la aplicación del análisis de varianza y las pruebas de Tukey al 0.05.

3.3.1. Método de muestreo.

Basándonos en la norma INEN 1631, la muestra fue recolectada una vez homogenizada, la cual se deberá rotular con una tarjeta que indique el número de identificación, fecha y lugar de muestreo. Si la miel está líquida, homogeneizar por agitación, si está parcial o totalmente cristalizada, introducir el envase cerrado a baño de María a 60-65 ° C hasta fundición total, cuidando no sumergirlo; luego mezclar bien y enfriar rápidamente. Si hay impurezas o sustancias extrañas, calentar la muestra en baño de María hasta 40 ° C y filtrarla a través de un lienzo.

3.3.2. Método para determinar densidad relativa a 27 °C

Se tara el picnómetro de la siguiente manera:

Preparar una mezcla sulfocrómica, disolviendo 100g de dicromato de sodio o de potasio en 300cm³ de agua caliente. Enfriar, pasar a una cápsula de porcelana grande y agregar, agitando constantemente, 460 cm³ de ácido sulfúrico concentrado.

Con la mezcla sulfocrómica, se lava el picnómetro varias veces, con agua destilada, a continuación, con alcohol y finalmente con éter. Cuando el picnómetro ha adquirido la temperatura ambiente, pesar con una aproximación al 0,1 mg. El picnómetro tarado llenar con agua destilada, colocar el respectivo tapón esmerilado e introducir a baño de María a 27°C, durante 30 minutos; al cabo de este tiempo retirar el picnómetro, secar cuidadosamente con papel filtro y pesar con aproximación al 0,1 mg. La diferencia de peso del picnómetro con agua destilada y vacío, representa la capacidad de agua del picnómetro a 27°C.

La tara y la capacidad del picnómetro deben determinarse a intervalos periódicos. Luego de tarar el picnómetro, llenar con la muestra de miel de abejas, teniendo cuidado de que no se formen burbujas de aire; introducir un termómetro cuyo bulbo quede en el centro de la masa de la miel de abejas y colocar a baño de María a $27^{\circ}\text{C} \pm 0,5^{\circ}\text{C}$.

Cuando la miel de abejas ha alcanzado una temperatura aproximada a 27°C, sacar el termómetro, colocar el tapón de vidrio esmerilado y limpiar con papel filtro; el picnómetro debe permanecer sumergido dentro del baño de María durante el ajuste.

Retirar el picnómetro del baño de María, secar con papel filtro, y pesar con aproximación al 0,1 mg.

Cálculos

La densidad relativa se expresa con dos cifras decimales y se obtiene de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$D = \frac{m_2 - m}{m_1 - m}$$

Siendo:

d - Densidad relativa a 27°C/27 °C

m - masa del picnómetro vacío, en gramos

m¹ - masa del picnómetro con agua destilada, en gramos

m² - masa del picnómetro con la muestra de miel de abejas, en gramos.

3.3.3. Método para determinación de cenizas.

Pesar 5-10 g de la muestra preparada y colocar en una cápsula de platino o de sílice calcinada y previamente tarada.

Evaporar la muestra a sequedad en baño de María termostatzado entre 60-65° C, o colocar bajo la lámpara de rayos infrarrojos de 375 W; en este caso, empezar con un voltaje bajo e ir aumentando lentamente hasta que la muestra se ennegrezca y se seque.

El residuo seco calcinar en la mufla a 600 ° C hasta peso constante y presencia de cenizas blancas.

En caso de no tener cenizas blancas, humedecer las cenizas con agua destilada, desecar sobre baño de María, luego sobre una placa eléctrica e incinerar nuevamente las cenizas como indica el punto

Enfriar en un desecador y pesar con una aproximación al 0,1 mg.

Cálculos

El contenido de cenizas se expresa en porcentaje en masa y se obtiene de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$C = \frac{m_2 - m}{m_1 - m} \times 100$$

Siendo:

C = contenido de cenizas en la muestra de miel de abejas, porcentaje en masa,

m = masa de la cápsula vacía en gramos,

m1 = masa de la cápsula conteniendo la muestra en gramos,

m2 = masa de la cápsula conteniendo las cenizas en gramos.

3.3.4. Método determinación de acidez total.

La determinación efectuar por duplicado sobre la muestra convenientemente homogenizada. En un vaso de precipitación de 250 cm³ pesar, luego de tarar, 10 gramos de la muestra preparada, diluir la muestra con 75 cm³ de agua exenta de CO₂. Agitar y determinar el pH. Titular con una solución de 0,05 N de hidróxido de sodio a una velocidad de 5,0 cm³/min.

Detener la adición de NaOH cuando se haya alcanzado el pH de 8,5. Inmediatamente añadir 10 cm³ hidróxido de sodio 0,05 N y retitular rápidamente con ácido clorhídrico 0,05 N, empleando una bureta de 10 cm³ hasta un pH de 8,3.

Cálculos

La acidez total se expresa en miliequivalentes/1000 g de miel de abejas:

Acidez libre = (cm³ de NaOH 0,05 N - cm³ del título en blanco) x 50/g de muestra

Lactonas = (10,00- cm³ de HCl 0,05 N) x 50/g de muestra

Acidez total = acidez libre + lactonas

Para expresar la acidez calculada como porcentaje de ácido fórmico, los valores obtenidos por este método en miliequivalentes/kg pueden convertirse en porcentaje de ácido fórmico multiplicándolos por 0,004603.

3.3.5. Método determinación de contenido de sólidos insolubles.

Pesar 20g. de miel de abejas con precisión al centésimo más próximo, y disolverla en una cantidad adecuada de agua destilada a 80°C y mezclar bien.

Determinación gravimétrica.

Filtrar la muestra en ensayo a través de un crisol fino de vidrio sinterizado, previamente secado y tarado, y lavarlo a fondo con agua caliente (80°C) hasta eliminar los azúcares (ensayo de Mohr).

Dejar secar el crisol durante una hora a 135°C, enfriar y pesar con una aproximación al 0,1 mg.

Cálculos

El contenido de sólidos insolubles en agua se expresa en porcentaje en masa y se obtiene de acuerdo a

$$S = \frac{m_2 - m_1}{m} \times 100$$

Siendo:

S - Contenido de sólidos insolubles en agua, en porcentaje en masa.

m - Masa de la muestra, en gramos.

m¹ - Masa del crisol vaco, en gramos.

m² - Masa del crisol con el residuo, en gramos.

3.3.6. Método Determinación de HMF (Hidroximetilfurfural).

Pesar 5 g de miel en un vaso de precipitación, transferir a un balón aforado de 50 cm³, con aproximadamente 25 cm³ de agua destilada. Añadir con una pipeta 0,50 cm³ de solución de

ferrocianuro de potasio, mezclar bien, añadir 0,50 cm³ de solución de acetato de zinc, llevar hasta un volumen de 50 cm³ con agua destilada. Filtrar los primeros 10 cm³ del filtrado se desechan. Tomar dos tubos de ensayo (18 x 150 mm) y añadir a cada uno 5 cm³ del filtrado. En un tubo, añadir 5 cm³ de agua (muestra), y al otro tubo que servirá de referencia, añadir 5 cm³ de solución de NaHSO₃, mezclar bien.

Determinar la absorbencia de la muestra patrón en contra de la absorbencia de la muestra de referencia, a 284 y 336 nm en una celda de 1 cm.

Si la absorbencia (A) es mayor a 0,6, diluir la muestra patrón con agua, y también la de referencia con NaHSO₃, en igual proporción. Determinar la absorbencia A y, para los cálculos, considerar la dilución realizada.

Cálculos

-El contenido de hidroximetilfurfural en miel de abejas se determina de la siguiente manera:

mg hidroximetilfurfural, (HMF) 100 g de miel = $(A_{284} - A_{336}) \times 14,97 \times 5/\text{g muestra}$.

Siendo:

A₂₈₄ = absorbancia de la muestra a 284 nm.

A₃₃₆ = absorbancia de la muestra a 336 nm.

Factor 14,97 = $(126/16,830) (1000/10) (100/5)$

126 = mol peso molecular del HMF.

16,830 = molar a de HMF a 284 nm

a = absorbabilidad molar para el HMF.

3.3.7. Método determinación del número de diastasa.

Pesar 5g de muestra, disolverla en 10 cm³ de agua destilada y 2,5 cm³ de solución tampón. Transferir a un matraz que contenga 1,5 cm³ de la solución de cloruro de sodio y aforar hasta 25cm³. Se toman dos matraces Erlenmeyer de 50 cm³; en uno se transfieren con una pipeta 5 cm³ de la solución de almidón y, en el otro, 10 cm³ de la solución de miel. Los matraces se

colocan en baño María, a $40 \pm 0,02^{\circ}\text{C}$ durante 15 minutos y, al cabo de este tiempo, se agrega la solución de almidón en la de miel, se agita bien y se toma el tiempo.

Luego de 5 minutos se retira 1 cm³ con una pipeta, y se agrega rápidamente en una probeta que contenga 10 cm³ de solución diluida de yodo.

Mezclar, diluir al volumen determinado en el punto 4.5.1 de Normalización de la solución de almidón y se determina la absorbancia en el espectrofotómetro. Se anota, como tiempo de reacción, el tiempo transcurrido desde el momento en que se mezclan las soluciones de almidón y miel, hasta el momento en que la alícuota se agrega a la solución diluida de yodo. La pipeta de 1 cm³ debe colocarse en el Erlenmeyer que contiene la solución, para volver a usarla con las alícuotas que deben tomarse.

Se continúa tomando alícuotas de 1 cm³ cada cierto tiempo, anotando los tiempos de reacción y las absorbancias correspondientes, hasta que la absorbancia sea menor de 0,235.

3.4. Fuentes de recopilación de información.

Se obtendrá de fuentes primarias, con la toma de las muestras para el posterior análisis de las variables, se utilizó las fuentes secundarias como revistas online y evidencia científica comprobable y documentada para la complementación del documento.

3.5. Diseño de la investigación.

Para la primera fase de la investigación se utilizó un diseño experimental completamente al azar con tres tratamientos y seis repeticiones. Se aplicó la prueba de rangos múltiples de Tukey ($p < 0.05$), además los datos se analizaron en el programa INFOSTAT.

3.5.1. Modelo Estadístico Matemático.

A continuación, se detalla el modelo matemático del diseño experimental:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \varepsilon_{ij}$$

Dónde:

i: 1,2... tratamientos.

j: 1,2,... repeticiones

Y_{ij} = Valor de la variable respuesta

μ = Media general

α_i = Efecto del tratamiento

ε_{ij} = Error experimental

3.5.2. Análisis de varianzas.

Tabla 6. Análisis de varianza

Fuente de variación		Grados de libertad
Tratamiento	$t - 1$	2
Error experimental	$t \times (r-1)$	15
Total	$t \times r-1$	17

Elaborado: Autora

3.5.3. Población y muestra.

La población que se consideró para la investigación correspondió al total de la miel existente en cada uno de los sectores establecidos (Quinsaloma, Mocache y Buena fé) y para los análisis se obtuvieron seis muestras al azar de la ya envasada miel en las presentaciones comerciales. Los análisis que correspondieron para esta investigación son los siguientes:

3.5.3.1. Composición química y análisis microbiológicos.

Tabla7. Composición química y análisis microbiológicos.

Tratamientos	3
Repeticiones	6
Unidades experimentales	1

Elaborado: Autor

3.5.3.2. Tratamientos en la investigación.

Se detalló los tratamientos donde se realizó la investigación para evaluar la composición química, microbiológica y análisis organoléptico.

Tabla 8. Tratamientos para la evaluación de la composición química microbiológica y evaluación organoléptica.

T1. Miel de abeja recolectada en el sector A1(Mocache)	T2. Miel de abeja recolectada en el sector A2 (Buena Fe)	T3.Miel de abeja recolectada en el sector A3 (Quinsaloma)
6 Repeticiones	6 Repeticiones	6 Repeticiones

Elaborado: Autor

3.6. Instrumentos de investigación.

En este trabajo de investigación se realizó análisis físico-químicos, microbiológicos y organolépticos de la miel de abeja, recolectadas en tres zonas de la Provincia de Los Ríos (Buena Fe, Mochache y Quinsaloma)

Como instrumentos de investigación se analizó el efecto de las variables:

3.6.1. Variables de composición físico-química.

- Densidad Relativa a 27°C

- Humedad
- Azúcares totales
- Acidez
- Sólidos Insolubles
- Ceniza
- HMF
- Número de diastasa
- Grados brix

3.6.2. Variables microbiológicas

- Mohos y levaduras

3.6.3. Variables organolépticas

- Color
- Olor
- Sabor

3.7. Tratamiento de datos.

Se aplicó la prueba de rangos múltiples de Tukey ($p < 0.05$), además los datos se analizaron en el programa INFOSTAT.

3.8. Recursos humanos y materiales

Se contó con colaboradores que estarán presentes en los diferentes procesos de la investigación.

- Ingeniero Edgar Pinargote Mendoza M.Sc, Director del proyecto de investigación.
- Dr. José Zamora Laborde, Gerente general de Laboratorios JOZALAB.
- Estudiante Valeria Elizabeth Barrezueta Soria.

A continuación se detallan los materiales usados a lo largo de la investigación.

Materiales.

Se utilizaron mieles, provistas por productores nacionales del sector norte de la provincia de Los Ríos, las determinaciones se realizaron sobre un total de 18 muestras recolectadas en 3 sectores diferentes.

Equipos

- Refractómetro.
- Baño María.
- Termómetro.
- Agitador magnético.
- Potenciómetro.
- Estufa
- Desecador
- Mufa.
- Lámpara de rayos infrarrojos.
- Espectrofotómetro.

Materiales de vidrio

- Picnómetro
- Matrices aforados
- Probetas graduadas
- Matraz Erlenmeyer.
- Pipetas
- Buretas
- Frascos de Vidrio
- Varilla de Agitación
- Tubos Digestores
- Bureta
- Crisol fino de vidrio
- Balones aforados

Materiales otros

- Papel Filtro
- Balanza analítica, sensible al 0.1 mg
- Agua Destilada
- Capsula de platino o de sílice.
- Cronometro.

Reactivos

- Dicromato de sodio.
- Dicromato de potasio.
- Ácido sulfúrico concentrado.
- Solución de azul de metileno al 0.2%.
- Solución patrón de azúcar invertido.
- Sacarosa pura.
- Ácido clorhídrico.
- Hidroxido de sodio.
- Solucion de ferrocianuro de potasio.
- Acetato de zinc.
- Bisulfato de sodio.
- Yodo
- Yoduro de potasio.
- Cloruro de sodio.
- Acetato de sodio.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4. Resultados de los análisis físico-químicos.

Las características físico-químicas de las mieles de abeja están relacionadas con el origen, influye las características geográficas, clima entre otros.

A continuación se presentan los análisis físico-químicos para los tres tipos de miel de abeja estudiados: Mocache, Buena Fe y Quinsaloma.

4.1. Análisis físico-químicos de miel de abeja recolectada en la zona norte de la provincia de Los Ríos.

En la Tabla 9, se observó que la miel de abeja recolectada en los diferentes sectores registraron los valores más altos de densidad mayor, azúcares totales, en HMF y humedad el tratamiento 3, número de diastasa tuvo una ligera variación no representativa entre los tres tratamientos, grados brix los valores se mantuvieron con una ligera variación, en acidez el tratamiento dos y tres expresaron los mismos valores, mientras que en sólidos insolubles expresaron diferentes valores entre los tres tratamientos.

Tabla 9. Promedio de análisis físico químico de la miel de abeja recolectada en la zona norte de la provincia de Los Ríos.

Parámetros	Miel de Abeja recolectada en la Zona Norte de la Provincia de Los Ríos		
	Mocache	Buena Fe	Quinsaloma
Densidad	1,29	1,37	1,38
Azúcares s	65,65	66,53	67,98
Cenizas	0,66	0,66	0,70
HMF	34,02	34,94	33,20
Número de Diastasa	6,63	6,77	6,57
Grados Brix	32,83	33,50	33,83
Humedad	19,80	20,43	20,77
Acidez	30,07	30,45	30,45
Sólidos Insolubles	0.44	0.45	0.46

Fuente: Laboratorio JOZALAB

Elaborado: Autor

4.2. Análisis microbiológicos de miel de abeja recolectada en la zona norte de la provincia de Los Ríos.

Para la valoración microbiológica de la Miel de abeja de los diferentes sectores de la Zona Norte, dichos resultados se expresan en la Tabla 10.

La miel como un producto de origen animal contiene una flora microbiana propia de ella misma, la de mayor contenido es de mohos y levaduras, que podría crecer dependiendo de los factores con los cuales se haya cosechado, este análisis nos ayuda a demostrar que la miel ya envasada no contiene contaminantes microbiológicos, asegurando que es un producto inocuo.

Tabla 10. Resultados de los parámetros microbiológicos de la miel de abeja en los diferentes sectores de la zona norte de la provincia de Los Ríos.

Parámetros	Miel de Abeja recolectada en la Zona Norte de la Provincia de Los Ríos		
	Mocache	Buena Fe	Quinsaloma
Levaduras y Mohos	$< 1X10^1$	$< 1X10^1$	$< 1X10^1$

Fuente: Laboratorio JOZALAB

Elaborado Autor

En la interpretación de resultados, si no hay desarrollo de las colonias en las placas sembradas se expresa el resultado de la siguiente manera:

$$< 1X10^1$$

Esto nos indica que no se encontraron unidades formadoras de colonias en las muestras analizadas.

4.2.1. Densidad.

En la figura N°3 se presentan los resultados obtenidos para esta característica, se realizaron 6 repeticiones por cada tratamiento. Muchos factores son los que ayudan a que la densidad de la miel disminuya entre ellos zona húmeda, vida de anaquel prolongada, método de extracción, etc (36).

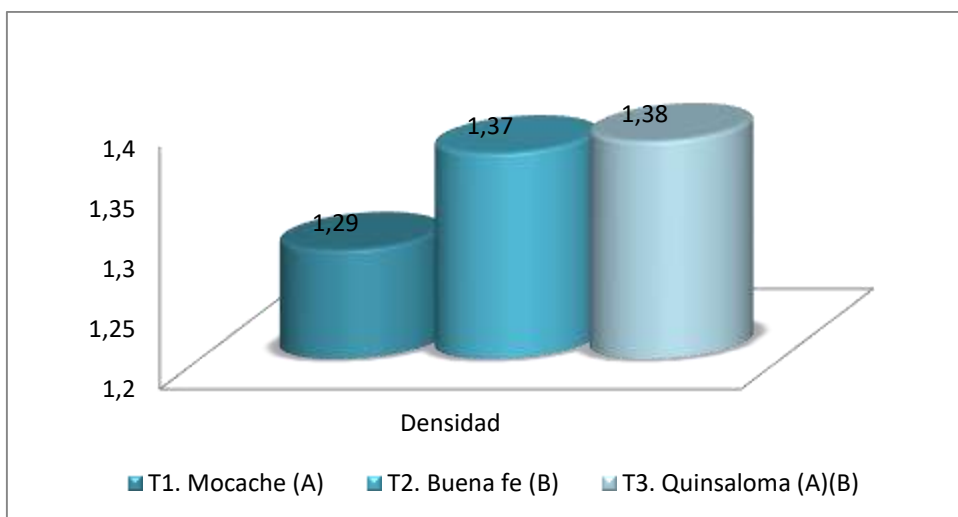


Figura N° 3. Densidad en miel de abeja de la zona norte de la provincia de Los Ríos

Fuente: Laboratorio Jozalab

Elaborado: Autor

En la Norma INEN 1572, se estableció que la Densidad de la miel debe contener un mínimo de 1.39. Para este parámetro la miel recolectada en los tres sectores no cumplen con la norma, como se puede observar los valores de los sectores de Quinsaloma (1.38) y Buena Fe (1.37), contienen los mismos valores mientras que en Mocache tuvo una densidad menor (1.29).

4.2.2. Azúcares totales reductores.

En la figura N°4 se presentan los resultados obtenidos para esta característica, se realizaron 6 repeticiones por cada tratamiento.

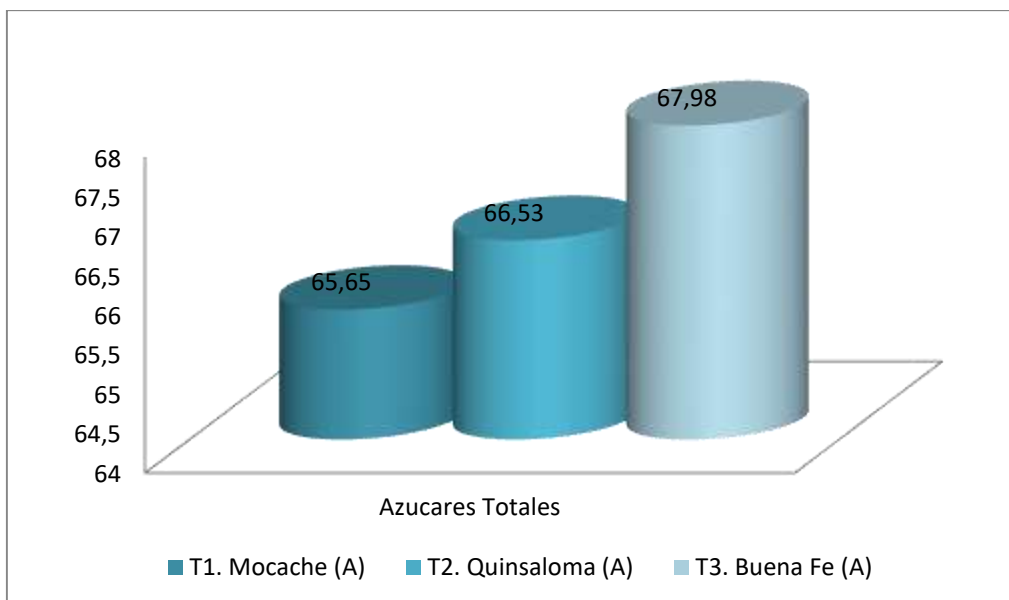


Figura N° 4. Azúcares totales en miel de abeja de la zona norte de la Provincia de Los Ríos.

Fuente: Laboratorio Jozalab.

Elaborado: Autor.

Los azúcares reductores son aquellos que poseen su grupo carbonilo (grupo funcional) intacto, y que a través del mismo pueden reaccionar como reductores con otras moléculas. Todos los monosacáridos son reductores en especial la glucosa.

En la Norma INEN 1572, se estableció que los azúcares reductores de la miel debe contener un mínimo de 65. Para este parámetro la miel recolectada en los tres sectores cumplen con la norma, como se puede observar que el valor de Quinsaloma fue el más elevado

La norma Mexicana NMF-036-981 establece como valor mínimo de azúcares totales 63.88% (g/100g); mientras que la norma argentina en el capítulo X, artículo 783 establece como valor mínimo en azúcares de 65%.

Este parámetro está dentro de los rangos permitidos de la norma Ecuatoriana, Mexica y

Argentina.

4.2.3. Cenizas.

En la figura N°5 se presentan los resultados obtenidos para esta característica, se realizaron 6 repeticiones por cada tratamiento. El residuo inorgánico no volátil después de la incineración de la miel es lo que se conoce como minerales (cenizas).

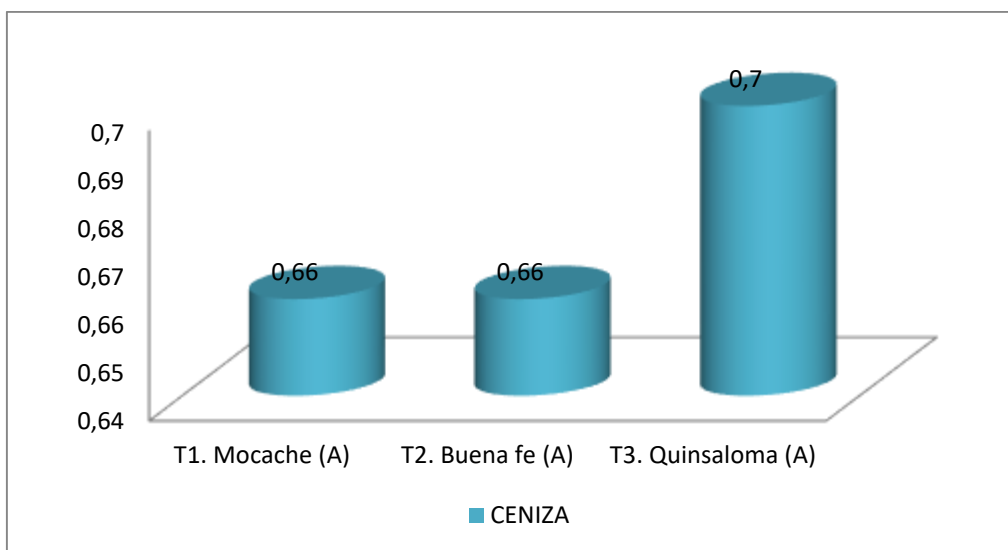


Figura N° 5. Cenizas en miel de abeja de la zona norte de la provincia de Los Ríos.

Fuente: Laboratorio Jozalab.

Elaborado: Autor.

En la Norma INEN 1572, se estableció que la miel debe contener un contenido de ceniza máximo de 0.5%. Para este parámetro las mieles recolectadas en los tres sectores no cumplen con la norma, como se puede observar los valores de los sectores de Mocache y Buena Fe (0.66), contienen los mismos valores mientras que en Buena Fe (0.7) tuvo un ligero incremento.

La Norma Mexicana establece como valor máximo de cenizas de 0.60%, en las cenizas se expresa el contenido de sales minerales y es proporcional al tono de la miel, mieles más oscuras poseen mayor contenido de minerales y viceversa (37).

4.2.4. Hidroximetilfurfural (HMF)

En la figura N°6 se presentan los resultados obtenidos para esta característica, se realizaron 6 repeticiones por cada tratamiento.

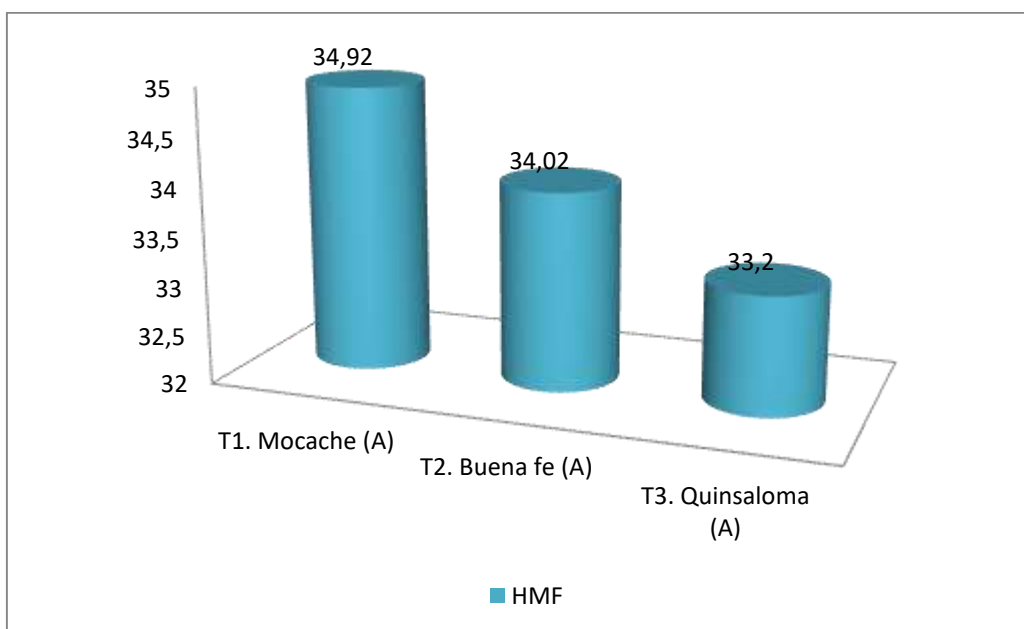


Figura N° 6. HMF en miel de abeja de la zona norte de la provincia de Los Ríos.

Fuente: Laboratorio Jozalab.

Elaborado: Autor.

En la Norma Inen 1572, se estableció que la miel debe contener un contenido de HMF máximo de 40%. Para este parámetro las mieles recolectadas en los tres sectores cumplen con la norma. El valor menor se registró en Quinsaloma (33.2).

Este compuesto se forma por la acción del calor sobre la glucosa y fructosa. En el proceso se pierden dos moléculas de agua desde la fructosa. A temperatura ambiente el contenido de HMF aumenta espontáneamente con el paso de los días, su incremento varía según la zona (38). El HMF no es un compuesto normal de la miel, es un aldehído cíclico que se forma a temperatura ambiente, cuando comienza el proceso de deshidratación de la fructosa en un medio ácido, este proceso se ve acelerado con el calentamiento o el almacenamiento a temperaturas altas. (7)

4.2.5. Numero de diastasa.

En la figura N°7 se presentan los resultados obtenidos para esta característica, se realizaron 6 repeticiones por cada tratamiento.

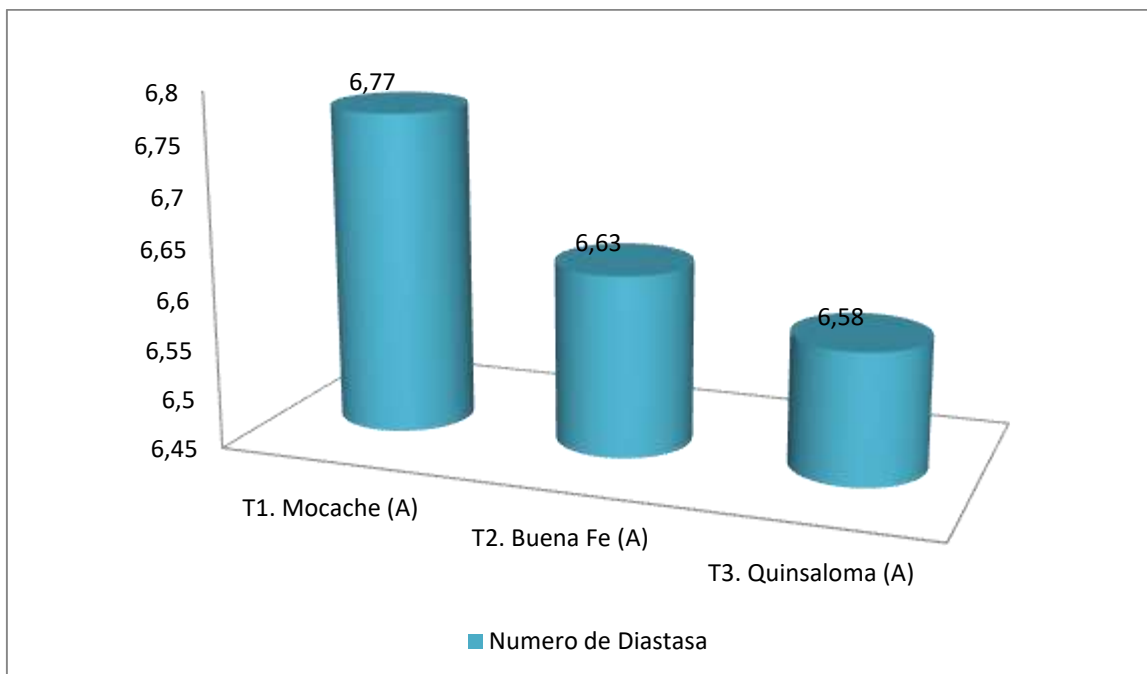


Figura N° 7. Número de diastasa en miel de abeja de la zona norte de la provincia de Los Ríos.

Fuente: Laboratorio Jozalab.

Elaborado: Autor.

En la Norma INEN 1572, se estableció que la miel debe contener un contenido de diastasa mínimo de 8. Para este parámetro las mieles recolectadas en los tres sectores no cumplen con la norma. El valor menor se registró en Buena Fe y el mayor en Mocache.

En la norma argentina se establece que el índice de diastasa mínimo será de 8, mientras que en la norma mexicana se establece un máximo de 4. Esta enzima es muy sensible al calentamiento. Bajos niveles de diastasa en la miel son usados como indicador de que la miel fue

sobrecalentada. (21)

4.2.6. Grados Brix.

El promedio de Grados Brix entre los tres tratamientos no mostro diferencia significativa, pero el valor más alto lo registro el tratamiento 3 proveniente de Buena fe.

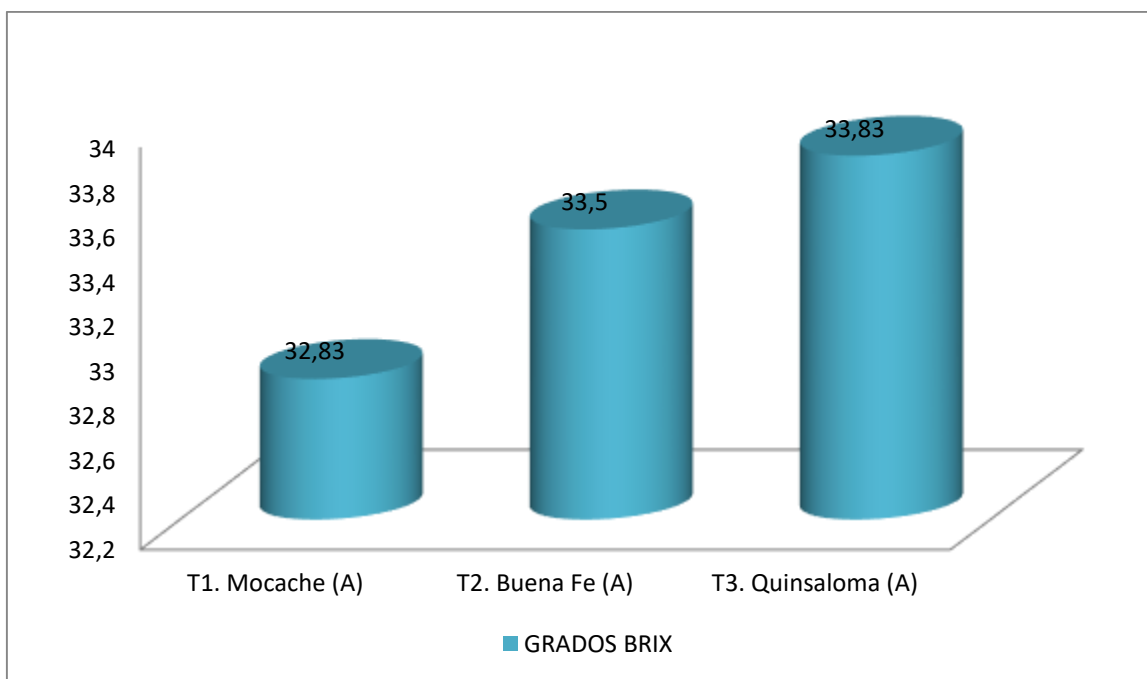


Figura N° 8. Grados brix en miel de abeja de la zona norte de la provincia de Los Ríos.

Fuente: Laboratorio Jozalab.

Elaborado: Autor.

Son una unidad de cantidad (símbolo °Bx) y sirven para determinar el cociente total de materia seca (generalmente azúcares) disuelta en un líquido. (9)

4.2.7. Humedad.

En la figura N°9 se presentan los resultados obtenidos para esta característica, se realizaron 6 repeticiones por cada tratamiento.

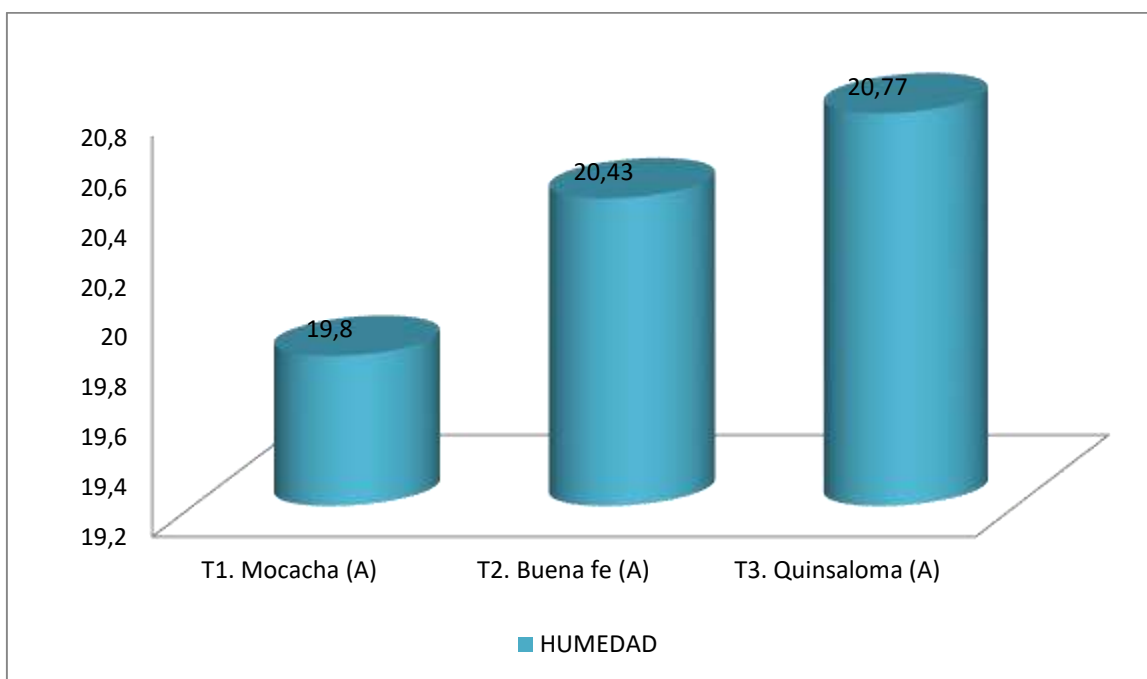


Figura N° 9. Humedad en miel de abeja de la zona norte de la provincia de Los Ríos.

Fuente: Laboratorio Jozalab.

Elaborado: Autor.

En la Norma Inen 1572, se estableció que la miel debe contener un contenido de humedad máximo de 20%. Para este parámetro la miel recolectada en el sector de Mocache (19.8%) cumple con la norma establecida, al contrario de la miel de Quinsaloma (20.77%) y Buena fe (20.43%) no cumple con los parámetros. Como podemos observar los resultados no mostraron diferencias significativas y son muy similares entre sí.

Los contenidos de humedad varían por diferentes factores, depende de la zona geográfica, en este caso podría variar de 16.2% a 21.5%, estos valores altos se pueden atribuir a una miel de parcial maduración, o fue extraída de un ambiente húmedo. Este factor puede aumentar durante

su extracción y almacenamiento debido a sus propiedades higroscópicas (37).

4.2.8. Acidez.

En la figura N°10 se presentan los resultados obtenidos para esta característica, se realizaron 6 repeticiones por cada tratamiento.

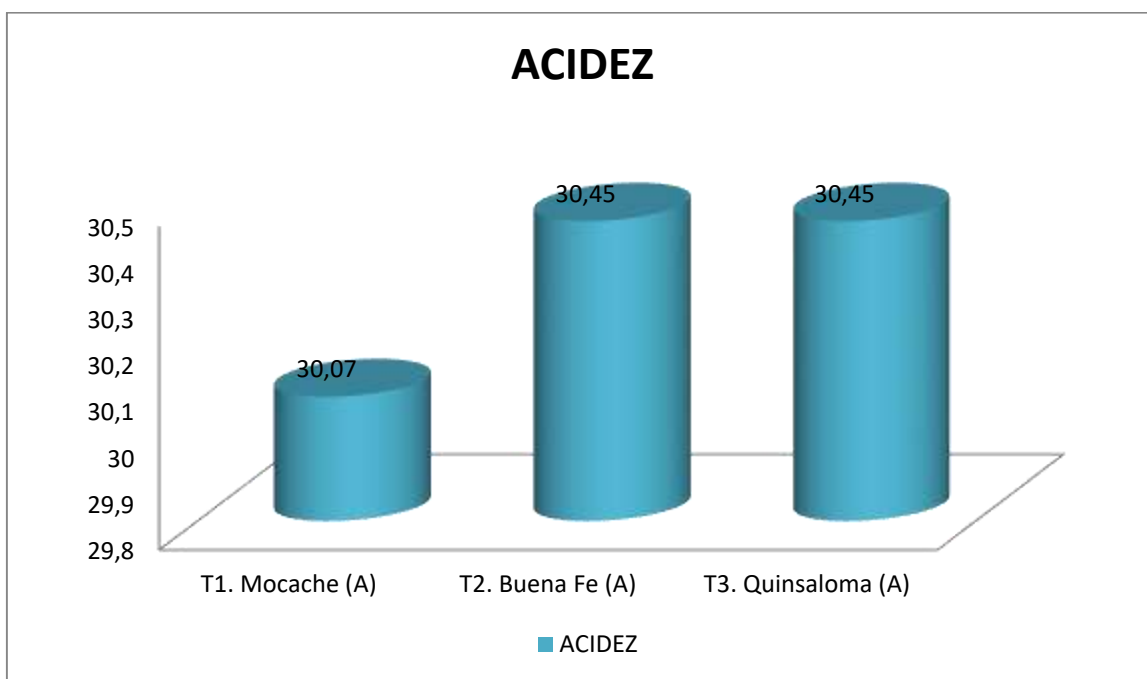


Figura N° 10. Acidez en miel de abeja de la zona norte de la provincia de Los Ríos.

Fuente: Laboratorio Jozalab.

Elaborado: Autor.

La acidez es un factor importante ya que influye en su sabor y ayuda a la conservación, una de las causas por las cual aumenta la acidez es por el proceso de fermentación, como límite máximo de acidez es de 40 miliequivalentes/kg aunque algunas mieles tienen una acidez natural más elevada (36).

El ácido metanoico, también llamado ácido fórmico, es un ácido orgánico de un solo átomo de carbono, y por lo tanto el más simple de los ácidos orgánicos. Este ácido es el que encontramos en la miel.

4.2.9. Sólidos insolubles.

En la figura N°10 se presentan los resultados obtenidos para esta característica, se realizaron 6 repeticiones por cada tratamiento.

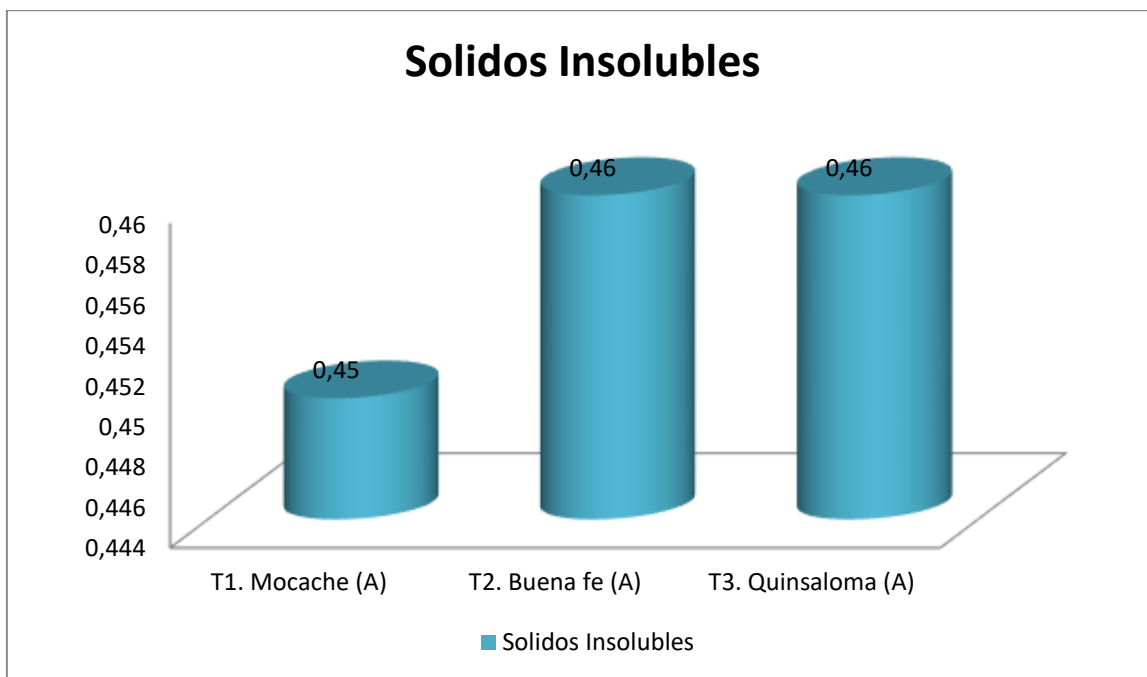


Figura N° 11. Sólidos insolubles en miel de abeja de la zona norte de la Provincia de Los Ríos.

Fuente: Laboratorio Jozalab.

Elaborado: Autor.

En la Norma INEN 1572, se estableció que la miel debe contener un contenido de sólidos insolubles máximo de 0.2%. Para este parámetro las mieles recolectadas de los diferentes sectores no cumplen con las características de la norma Ecuatoriana.

4.3. Análisis Organoléptico.

Unas gamas variadas de flores atraen a las abejas, esto origina una multiplicidad de sabores y aromas. El sabor característico de la miel incluye un mínimo de acidez, en cuanto al color esta varía desde los tonos blancos hasta un ámbar oscuro, de acuerdo al origen floral, geográfico y estacional (39).

4.3.1. Olor

Para el olor se establecieron dos parámetros floral y frutal, el tratamiento 2 de Quinsaloma presento un aroma frutal predominante, mientras que los dos tratamientos su característica predominante fue el aroma floral.

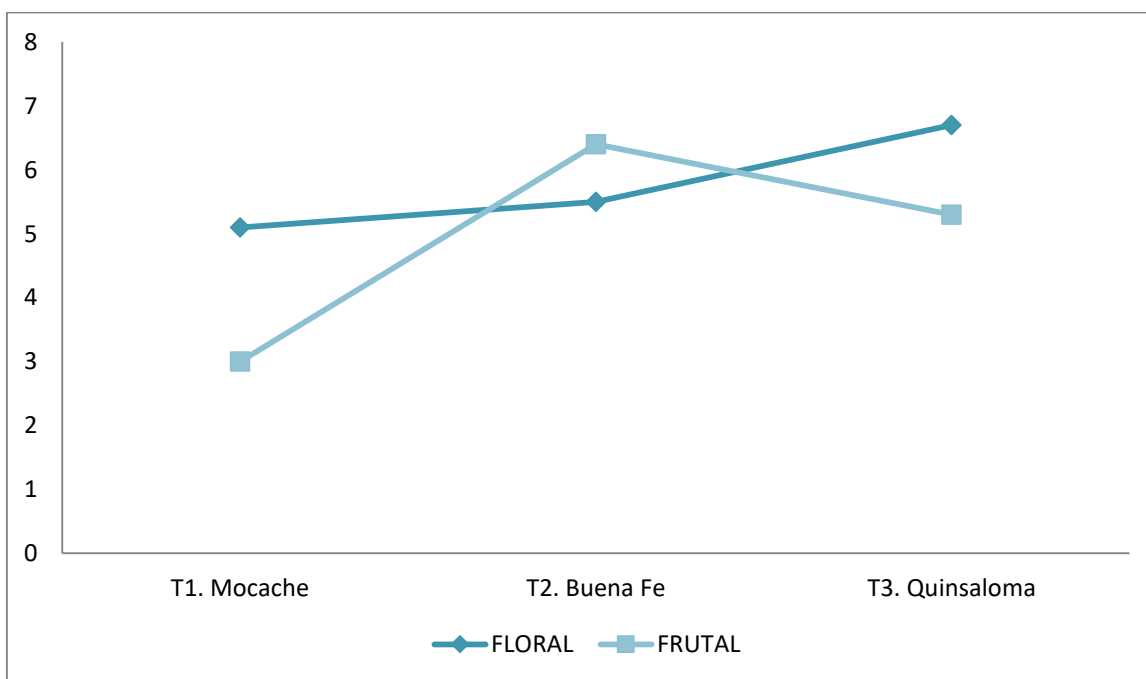


Figura N° 12. Analisis Organoleptico Olor en Miel de abeja de la Zona Norte de la Provincia de Los Ríos.

Elaborado: Autor.

4.3.2. Color.

En cuanto al color el tratamiento 1 y 3 presentaron como característica principal un color claro, mientras que el tratamiento 2 su característica principal fue el oscuro.

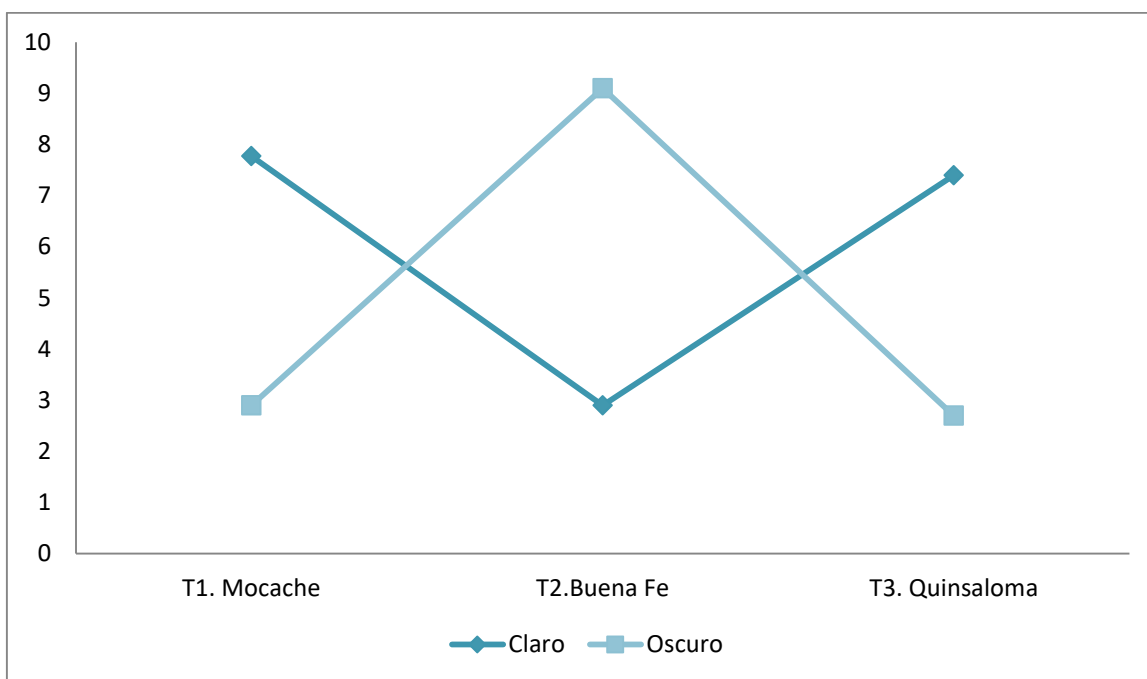


Figura N° 13. Analisis organoleptico color en miel de abeja de la zona norte de la provincia de Los Ríos.

Elaborado: Autor.

El color de la miel abarca desde casi incoloro hasta pardo o pardo oscuro, esto se debe a cantidades ínfimas de pigmentos entre ellos carotenoides, clorofila y xantofila todos pigmentos propios de plantas. A su vez las condiciones de los panales aumentan la coloración natural de la miel (viejos o muy oscuros). (40)

4.3.3. Sabor.

En cuanto al sabor los tres tratamientos presentaron como característica principal el sabor dulce. Siendo el tratamiento 2 el valor más bajo con un promedio de 6.5 entre todas sus repeticiones.

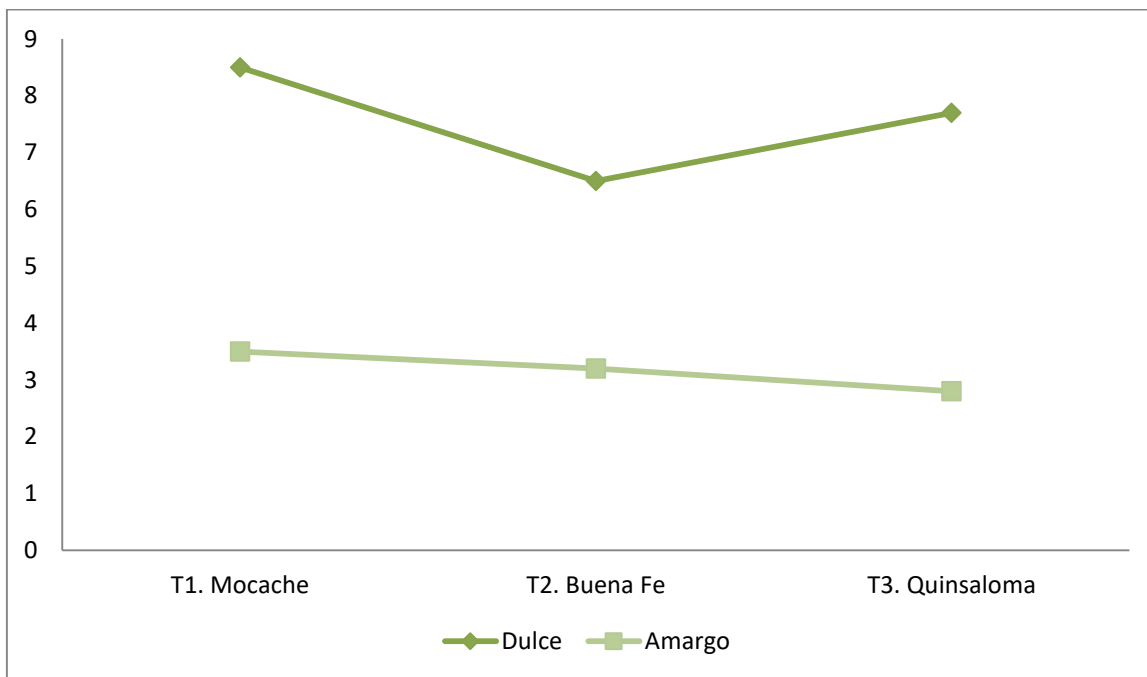


Figura N° 14. Analisis organoleptico sabor en miel de abeja de la zona norte de la Provincia de Los Ríos.

Elaborado: Autor.

El sabor varía de acuerdo al tipo de flor, región geográfica y de características climáticas. Uno de los ácidos que ayuda a esta propiedad es la del ácido gluónico, pero en grandes cantidades podría acidificar la miel. (41)

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5. Conclusiones

- La miel producida en la zona norte de la provincia de los Ríos, contiene características propias, siendo aceptada en su totalidad en análisis organolépticos, de sabor muy dulce.
- Las mieles de los sectores analizados no presentaron diferencias significativas, por cuanto las zonas en donde fueron cosechadas cuentan con condiciones climáticas muy similares, por cuanto sus características, indican similitud entre ellas.
- La humedad de las muestras se vio afectada, aunque es una variación mínima esto podría ser por el manejo postcosecha.
- Los niveles altos de sólidos insolubles, nos refleja que tenemos restos de cera, polen, propóleos, esto podría ser por un mal filtrado de la miel.
- Los niveles microbiológicos no se encontró presencia de microorganismos, mohos y levaduras.

6. Recomendaciones.

- La miel es un compuesto de características variables, ya que influyen muchos factores para que se modifiquen sus características, usar envases adecuados para la conservación, el método de extracción, el almacenamiento y demás, si se lo realiza con cuidado esto no afectara al producto final.
- Los parámetros de la miel recolectada en la zona norte de la provincia de Los Ríos; se encuentran dentro de la norma Argentina y Mexicana, se debería continuar investigación ya que podría ser un producto a exportarse en gran escala.
- Realizar investigaciones durante la vida de anaquel de miel de abeja, para determinar y comparar las características de las demás zonas de la provincia de Los Ríos.
- Almacenar la miel en un lugar donde la temperatura no alcance una temperatura mayor a 22°C. El almacenamiento influye en las características por esto un buen manejo post cosecha nos asegura mantener los parámetros en niveles manejables.

BIBLIOGRAFIA

Bibliografía

1. Mendieta R. Comparación de la composición química de la miel de tres especies de abejas (*Apis mellifera*, *Tetragonisca angustula* y *Melipona beecheii*) de El Paraíso, Honduras. 2002..
2. Boletín Oficial del Estado B. Real Decreto 1049/2003 Norma de Calidad relativa a la miel; Madrid; 2003.
3. Grajales J, Rincon M, Vandame R, Santiesteban A, Guzman M. Características físicas, químicas y efecto microbiológico de mieles de meliponinos y *Apis mellifera* de la región Soconusco, Chiapas. Mexico: Universidad Autónoma de Chiapas; 2001.
4. Chizaiza J, Quito A. Diseño del proyecto para la implementación de una empresa elaboradora de miel de abejas mediante procesos industrializados de recolección y tratamiento en el cantón Cuenca Cuenca: Universidad Técnica Salesiana Sede Cuenca; 2014.
5. Valega O. Apiservices. [Online].; 2009 [cited 2016 Enero 19. Available from: www.apiservices.com/articulos/frescura_adulteraciones_miel.pdf.
6. FAO-WHO. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS / HEALTH WORLD ORGANIZATION (FAO/WHO). 2001; Codex Alimentarius(459 p.).
7. Zandamela E. Caracterización físico-química y evaluación sanitaria de la miel de Mozambique Veterinaria Fd, editor. Bellaterra: Departamento de Ciencia Animal y De los Alimentos; 2008.
8. Zago K, García M. ¿Podemos obtener vitaminas de los productos de la colmena? In Andes UdL, editor.. Mérida, Venezuela; 2006. p. 16-17.
9. Alimentario C. CODEX STAN 12-1981. Codex Norma Para La Miel. 1981; IV(12).
10. Verónica R. Manual de Buenas Prácticas de Manufactura de Miel. In.: SENASICA; 2006. p. 12-16.
11. Dussart E. Elaboración de Subproductos de la Miel y las Colmenas. Cooperación Austriaca para el Desarrollo. 2007 Octubre; V.
12. Pajuelo A. Miel de España y Portugal. In. Barcelona: Montagud Editores; 2004. p. 30-

37.

13. Tanús E. Manual de Produccion de Miel Organica. Coordinacion General de Ganaderia. 2008;(37): p. 25.
14. Rosero H. Ministerio de Agricultura, Ganaderia, Acuacultura y Pesca. Ecuador tiene potencial para la apicultura. 2015: p. 1.
15. Wikipedia. Wikipedia. [Online].; 2016 [cited 2017 Enero 22. Available from: <https://es.wikipedia.org/wiki/Quinsaloma>.
16. Mocache.Gob.Ec. Mocache. [Online].; 2015 [cited 2017 Enero 01. Available from: <http://mocache.gob.ec/index.php/kunena-forum/172-turismo>.
17. Fritsch S. Caracterización física, química y botánica y microbiológica de miel de abejas (*Apis mellifera* L.) proveniente de la región de Aysén. Chile: Universidad Austral de Chile; 2000.
18. Acquarone C. Parámetros fisicoquímicos de mieles, relación entre los mismos y su aplicacion potencial para la determinacion del origen botanico y/o geografico de mieles argentinas Argentina: Las tesinas de Belgrano; 2004.
19. Boettcher J. Caracterización físico-química y botánica de miel de abeja de la zona de Chiloé.: Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias.; 1998.
20. Bowes C. Produccion y Procesamiento de la Miel de Abeja. CRECIMIENTO ECONÓMICO EQUITATIVO RURAL. 1999 Febrero; I(519).
21. Crane E. Bees and Beekeeping: Science, Practise and World New York: Ithaca; 1990.
22. Ulloa A, Mondragon P, Rodriguez R. La miel de abeja y su importacia. 2nd ed. Mexico: Revista Nayerit; 2010.
23. Bogdanov V. Physico-chemical methods for the characterisation of unifloral honeys: a review. *Apidologie*. 2004;(35).
24. Pozas C. Diseño de Tres Mezclas de Miel de Chiloé, Enriquecidas con Polen, para Consumo Humano y su Caracterización Física, Química y Organolepticas.: Universidad Austral de Chile.; 2000.
25. Perez C. Manejo y Alteraciones de la Miel. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentacion. 2002; VIII(13/85).
26. Huidobro J, F S, Sanchez M, Sancho M. Diastase, invertase and B-glucosidase activities

- in fresh honey from north-west Spain. Journal of Apicultural Research. 1995; 34(39-44).
27. Abeja CdMd. Profeco. [Online].; 2001 [cited 2016 Noviembre 15. Available from: http://www.profeco.gob.mx/revista/pdf/est_01/miel.pdf.
 28. (INEN) IEdN. NTE INEN 1632. [Online].; 1989 [cited 2017 03 27. Available from: <https://archive.org/details/ec.nte.1632.1989>.
 29. Lino F. Estudio de la Calidad de la Miel de Abeja Apis Mellifera L. comercializada en Tegucigalpa, Honduras.. Tegucigalpa.
 30. (INEN) IEdN. NTE INEN 1635: Miel de abejas. Determinación del contenido de sólidos insolubles. [Online].; 1989 [cited 2017 03 28. Available from: <https://archive.org/details/ec.nte.1635.1989>.
 31. (INEN) IEdN. NTE INEN 1634: Miel de abejas. Determinación de la acidez total. [Online].; 1989 [cited 2017 03 28. Available from: <https://archive.org/details/ec.nte.1634.1989>.
 32. (INEN) INEYn. NTE INEN 1636: Miel de abejas. Determinación de las cenizas. [Online].; 1989 [cited 2017 03 28. Available from: https://archive.org/stream/ec.nte.1636.1989/ec.nte.1636.1989_djvu.txt.
 33. (INEN) IEdN. NTE INEN 1637: Miel de abejas. Determinación del contenido de hidroximetil-furfural (HMF). [Online].; 1989 [cited 2017 03 27. Available from: <https://archive.org/details/ec.nte.1637.1989>.
 34. (INEN) IEdN. NTE INEN 1638: Miel de abejas. Determinación del número de diastasa. [Online].; 1989 [cited 2017 03 27. Available from: <https://archive.org/details/ec.nte.1638.1989>.
 35. Ciappini MC. El analisis sensorial de la miel. 2005..
 36. Caamal J. Repositorio Universidad Autonoma Agraria Antonio Narro. [Online].; 2008 [cited 2016 Diciembre 10. Available from: <repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/411/60970s.pdf?>
 37. Leisnys S, Vit P. Control de calidad de la miel de abejas producida como propuesta para un proyecto de servicio comunitario. 2008 Enero..
 38. Soto D. La miel de abej, composicion quimica, propiedades y usos industriales. 183191st ed. Chile: Revista chilena de la nutricion; 199.
 39. Ciappini M. El analisis sensorial de la miel Abejas y flores aromas y sabores. 2007: p. 1-

- 2.
40. Leisnys S, Vit P. Control de calidad de la miel de abejas producida como propuesta para un proyecto de servicio comunitario obligatorio. Merida, Venezuela: Universidad de Los Andes, Asignatura Programas Especiales, semestre B-2006; 2008. Report No.: Año 12. Vol 1.
41. Arrabal M, Ciappini M. Redalyc.org. [Online].; 2000 [cited 2017 Marzo 24. Available from: <http://www.redalyc.org/pdf/877/87730511.pdf>.
42. Rosero H. Ecuador tiene potencial para la apicultura. Ecuador: Ministeria de Agricultura, Ganaderia, Acuacultura y Pesca; 2015. Report No.: <http://www.agricultura.gob.ec/ecuador-tiene-potencial-para-la-apicultura/>.

ANEXOS



Anexo 1 . Colmenas de abej; Anexo 2. Abejas trabajando en la colmenas.



Anexo 3. Alzas con colmenas instala Anexo 4. Desoperculado de alzas.



Anexo 5. Apiario.



Anexo 6. Presentaciones para la comercialización de miel de abeja.



Anexo 7. Muestras por sector y por repetición.

RESULTADOS					
IDENTIFICACION DE CLIENTE	PARAMETROS	METODO	RESULTADOS	Unidad	Incertidumbre
T1-R1 MIEL DE ABEJA RECOLECTADO EN EL SECTOR A1 (MOCACHE)	Levaduras y Mohos*	AOAC 100401	$<1 \times 10^1$	UFC/ml	---
	Densidad*	NTE INEN 1632	1.28	-	---
	Azucares Totales*	NTE INEN 1633	66.8	% en masa	---
	Cenizas*	NTE INEN 1636	.69	% en masa	---
	HMF*	NTE INEN 1637	33.9	mg/Kg	---
	Numero de Diastasa*	NTE INEN 1638	6.6	-	---
	Grados Brix*	REFRACTOMETRIA	33	-	---
	Humedad*	NTE INEN 1632	20.5	% en masa	---
	Acidez*	NTE INEN 1634	30.0	meq/1000g	---
	Sólidos Insolubles*	NTE INEN 1635	45	% en masa	---

Anexo 8. Tabla de resultados Tratamiento 1 Repetición 1

RESULTADOS					
IDENTIFICACION DE CLIENTE	PARAMETROS	METODO	RESULTADOS	Unidad	Incertidumbre
T1-R2 MIEL DE ABEJA RECOLECTADO EN EL SECTOR A1 (MOCACHE)	Levaduras y Mohos*	AOAC 100401	$<1 \times 10^1$	UFC/ml	---
	Densidad*	NTE INEN 1632	1.27	-	---
	Azucares Totales*	NTE INEN 1633	65.3	% en masa	---
	Cenizas*	NTE INEN 1636	0.68	% en masa	---
	HMF*	NTE INEN 1637	33.5	mg/Kg	---
	Numero de Diastasa*	NTE INEN 1638	6.8	-	---
	Grados Brix*	REFRACTOMETRIA	33	-	---
	Humedad*	NTE INEN 1632	20.1	% en masa	---
	Acidez*	NTE INEN 1634	30.2	meq/1000g	---
	Sólidos Insolubles*	NTE INEN 1635	44	% en masa	---

RESULTADOS					
IDENTIFICACION DE CLIENTE	PARAMETROS	METODO	RESULTADOS	Unidad	Incertidumbre
T1-R3 MIEL DE ABEJA RECOLECTADO EN EL SECTOR A1 (MOCACHE)	Levaduras y Mohos*	AOAC 100401	<1 x 10 ¹	UFC/ml	---
	Densidad*	NTE INEN 1632	1.24	-	---
	Azucares Totales*	NTE INEN 1633	65.1	% en masa	---
	Cenizas*	NTE INEN 1636	0.66	% en masa	---
	HMF*	NTE INEN 1637	33.9	mg/Kg	---
	Numero de Diastasa*	NTE INEN 1638	6.8	-	---
	Grados Brix*	REFRACTOMETRIA	33	-	---
	Humedad*	NTE INEN 1632	20.2	% en masa	---
	Acidez*	NTE INEN 1634	30.1	meq/1000g	---
	Sólidos Insolubles*	NTE INEN 1635	45	% en masa	---

Anexo 10. Tabla de resultados Tratamiento 1 Repetición 3.

RESULTADOS					
IDENTIFICACION DE CLIENTE	PARAMETROS	METODO	RESULTADOS	Unidad	Incertidumbre
T1-R4 MIEL DE ABEJA RECOLECTADO EN EL SECTOR A1 (MOCACHE)	Levaduras y Mohos*	AOAC 100401	<1 x 10 ¹	UFC/ml	---
	Densidad*	NTE INEN 1632	1.25	-	---
	Azucares Totales*	NTE INEN 1633	64.8	% en masa	---
	Cenizas*	NTE INEN 1636	0.65	% en masa	---
	HMF*	NTE INEN 1637	33.8	mg/Kg	---
	Numero de Diastasa*	NTE INEN 1638	6.6	-	---
	Grados Brix*	REFRACTOMETRIA	33	-	---
	Humedad*	NTE INEN 1632	19.9	% en masa	---
	Acidez*	NTE INEN 1634	29.8	meq/1000g	---
	Sólidos Insolubles*	NTE INEN 1635	44	% en masa	---

Anexo 11. Tabla de resultados Tratamiento 1 Repetición 4.

RESULTADOS					
IDENTIFICACION DE CLIENTE	PARAMETROS	METODO	RESULTADOS	Unidad	Incertidumbre
T1-R5 MIEL DE ABEJA RECOLECTADO EN EL SECTOR A1 (MOCACHE)	Levaduras y Mohos*	AOAC 100401	$<1 \times 10^1$	UFC/ml	---
	Densidad*	NTE INEN 1632	1.33	-	---
	Azucres Totales*	NTE INEN 1633	65.8	% en masa	---
	Cenizas*	NTE INEN 1636	0.64	% en masa	---
	HMF*	NTE INEN 1637	34.2	mg/Kg	---
	Numero de Diastasa*	NTE INEN 1638	6.4	-	---
	Grados Brix*	REFRACTOMETRIA	33	-	---
	Humedad*	NTE INEN 1632	19.4	% en masa	---
	Acidez*	NTE INEN 1634	29.5	meq/1000g	---
	Sólidos Insolubles*	NTE INEN 1635	.45	% en masa	---

Anexo 11. Tabla de resultados Tratamiento 1 Repetición 5.

RESULTADOS					
IDENTIFICACION DE CLIENTE	PARAMETROS	METODO	RESULTADOS	Unidad	Incertidumbre
T1-R6 MIEL DE ABEJA RECOLECTADO EN EL SECTOR A1 (MOCACHE)	Levaduras y Mohos*	AOAC 100401	$<1 \times 10^1$	UFC/ml	---
	Densidad*	NTE INEN 1632	1.38	-	---
	Azucres Totales*	NTE INEN 1633	66.1	% en masa	---
	Cenizas*	NTE INEN 1636	0.61	% en masa	---
	HMF*	NTE INEN 1637	34.8	mg/Kg	---
	Numero de Diastasa*	NTE INEN 1638	6.6	-	---
	Grados Brix*	REFRACTOMETRIA	32	-	---
	Humedad*	NTE INEN 1632	18.7	% en masa	---
	Acidez*	NTE INEN 1634	30.8	meq/1000g	---
	Sólidos Insolubles*	NTE INEN 1635	0.44	% en masa	---

Anexo 12. Tabla de resultados Tratamiento 1 Repetición 6.

RESULTADOS					
IDENTIFICACION DE CLIENTE	PARAMETROS	METODO	RESULTADOS	Unidad	Incertidumbre
T2-R1 MIEL DE ABEJA RECOLECTADO EN EL SECTOR A2 (BUENA FE)	Levaduras y Mohos*	AOAC 100401	$<1 \times 10^1$	UFC/ml	---
	Densidad*	NTE INEN 1632	1,38	-	---
	Azucres Totales*	NTE INEN 1633	64,3	% en masa	---
	Cenizas*	NTE INEN 1636	0,58	% en masa	---
	HMF*	NTE INEN 1637	38,4	mg/Kg	---
	Numero de Diastasa*	NTE INEN 1638	7,2	-	---
	Grados Brix*	REFRACTOMETRIA	34	-	---
	Humedad*	NTE INEN 1632	21,6	% en masa	---
	Acidez*	NTE INEN 1634	32,4	meq/1000g	---
	Sólidos Insolubles*	NTE INEN 1635	0,48	% en masa	---

Anexo 13. Tabla de resultados Tratamiento 2 Repetición 1.

RESULTADOS					
IDENTIFICACION DE CLIENTE	PARAMETROS	METODO	RESULTADOS	Unidad	Incertidumbre
T2-R2 MIEL DE ABEJA RECOLECTADO EN EL SECTOR A2 (BUENA FE)	Levaduras y Mohos*	AOAC 100401	$<1 \times 10^1$	UFC/ml	---
	Densidad*	NTE INEN 1632	1.25	-	---
	Azucres Totales*	NTE INEN 1633	66.1	% en masa	---
	Cenizas*	NTE INEN 1636	0.65	% en masa	---
	HMF*	NTE INEN 1637	33.9	mg/Kg	---
	Numero de Diastasa*	NTE INEN 1638	6.5	-	---
	Grados Brix*	REFRACTOMETRIA	33	-	---
	Humedad*	NTE INEN 1632	18.6	% en masa	---
	Acidez*	NTE INEN 1634	28.9	meq/1000g	---
	Sólidos Insolubles*	NTE INEN 1635	44	% en masa	---

Anexo 14. Tabla de resultados Tratamiento 2 Repetición 2.

RESULTADOS					
IDENTIFICACION DE CLIENTE	PARAMETROS	METODO	RESULTADOS	Unidad	Incertidumbre
T2-R3 MIEL DE ABEJA RECOLECTADO EN EL SECTOR A2 (BUENA FE)	Levaduras y Mohos*	AOAC 100401	$<1 \times 10^1$	UFC/ml	---
	Densidad*	NTE INEN 1632	1.44	-	---
	Azucres Totales*	NTE INEN 1633	65.7	% en masa	---
	Cenizas*	NTE INEN 1636	0.66	% en masa	---
	HMF*	NTE INEN 1637	37.2	mg/Kg	---
	Numero de Diastasa*	NTE INEN 1638	6.9	-	---
	Grados Brix*	REFRACTOMETRIA	33.0	-	---
	Humedad*	NTE INEN 1632	19.5	% en masa	---
	Acidez*	NTE INEN 1634	30.1	meq/1000g	---
	Sólidos Insolubles*	NTE INEN 1635	0.45	% en masa	---

Anexo 15. Tabla de resultados Tratamiento 2 Repetición 3.

RESULTADOS					
IDENTIFICACION DE CLIENTE	PARAMETROS	METODO	RESULTADOS	Unidad	Incertidumbre
T2-R4 MIEL DE ABEJA RECOLECTADO EN EL SECTOR A2 (BUENA FE)	Levaduras y Mohos*	AOAC 100401	$<1 \times 10^1$	UFC/ml	---
	Densidad*	NTE INEN 1632	1.3	-	---
	Azucres Totales*	NTE INEN 1633	67.1	% en masa	---
	Cenizas*	NTE INEN 1636	0.61	% en masa	---
	HMF*	NTE INEN 1637	33.5	mg/Kg	---
	Numero de Diastasa*	NTE INEN 1638	6.7	-	---
	Grados Brix*	REFRACTOMETRIA	32	-	---
	Humedad*	NTE INEN 1632	20.4	% en masa	---
	Acidez*	NTE INEN 1634	30.2	meq/1000g	---
	Sólidos Insolubles*	NTE INEN 1635	46	% en masa	---

Anexo 16. Tabla de resultados Tratamiento 2 Repetición 4.

RESULTADOS					
IDENTIFICACION DE CLIENTE	PARAMETROS	METODO	RESULTADOS	Unidad	Incertidumbre
T2-R5 MIEL DE ABEJA RECOLECTADO EN EL SECTOR A2 (BUENA FE)	Levaduras y Mohos*	AOAC 100401	<1 x 10 ¹	UFC/ml	---
	Densidad*	NTE INEN 1632	1.42	-	---
	Azucars Totales*	NTE INEN 1633	67.8	% en masa	---
	Cenizas*	NTE INEN 1636	0.73	% en masa	---
	HMF*	NTE INEN 1637	33.1	mg/Kg	---
	Numero de Diastasa*	NTE INEN 1638	6.6	-	---
	Grados Brix*	REFRACTOMETRIA	34	-	---
	Humedad*	NTE INEN 1632	21.1	% en masa	---
	Acidez*	NTE INEN 1634	30.2	meq/1000g	---
	Sólidos Insolubles*	NTE INEN 1635	45	% en masa	---

Anexo 17. Tabla de resultados Tratamiento 2 Repetición 5.

RESULTADOS					
IDENTIFICACION DE CLIENTE	PARAMETROS	METODO	RESULTADOS	Unidad	Incertidumbre
T2-R6 MIEL DE ABEJA RECOLECTADO EN EL SECTOR A2 (BUENA FE)	Levaduras y Mohos*	AOAC 100401	<1 x 10 ¹	UFC/ml	---
	Densidad*	NTE INEN 1632	1.41	-	---
	Azucars Totales*	NTE INEN 1633	68.2	% en masa	---
	Cenizas*	NTE INEN 1636	0.71	% en masa	---
	HMF*	NTE INEN 1637	33.4	mg/Kg	---
	Numero de Diastasa*	NTE INEN 1638	6.7	-	---
	Grados Brix*	REFRACTOMETRIA	35	-	---
	Humedad*	NTE INEN 1632	21.4	% en masa	---
	Acidez*	NTE INEN 1634	30.9	meq/1000g	---
	Sólidos Insolubles*	NTE INEN 1635	46	% en masa	---

Anexo 18. Tabla de resultados Tratamiento 2 Repetición 6.

RESULTADOS					
IDENTIFICACION DE CLIENTE	PARAMETROS	METODO	RESULTADOS	Unidad	Incertidumbre
T3-R1 MIEL DE ABEJA RECOLECTADO EN EL SECTOR A3 (QUINSALOMA)	Levaduras y Mohos*	AOAC 100401	<1 x 10 ¹	UFC/ml	---
	Densidad*	NTE INEN 1632	1.42	-	---
	Azucares Totales*	NTE INEN 1633	68.0	% en masa	---
	Cenizas*	NTE INEN 1636	0.71	% en masa	---
	HMF*	NTE INEN 1637	33.5	mg/Kg	---
	Numero de Diastasa*	NTE INEN 1638	6.8	-	---
	Grados Brix*	REFRACTOMETRIA	34	-	---
	Humedad*	NTE INEN 1632	21.0	% en masa	---
	Acidez*	NTE INEN 1634	30.9	meq/1000g	---
	Sólidos Insolubles*	NTE INEN 1635	45	% en masa	---

Anexo 19. Tabla de resultados Tratamiento 3 Repetición 1.

RESULTADOS					
IDENTIFICACION DE CLIENTE	PARAMETROS	METODO	RESULTADOS	Unidad	Incertidumbre
T3-R2 MIEL DE ABEJA RECOLECTADO EN EL SECTOR A3 (QUINSALOMA)	Levaduras y Mohos*	AOAC 100401	<1 x 10 ¹	UFC/ml	---
	Densidad*	NTE INEN 1632	1.39	-	---
	Azucares Totales*	NTE INEN 1633	67.8	% en masa	---
	Cenizas*	NTE INEN 1636	0.69	% en masa	---
	HMF*	NTE INEN 1637	33.0	mg/Kg	---
	Numero de Diastasa*	NTE INEN 1638	6.6	-	---
	Grados Brix*	REFRACTOMETRIA	34	-	---
	Humedad*	NTE INEN 1632	20.7	% en masa	---
	Acidez*	NTE INEN 1634	30.5	meq/1000g	---
	Sólidos Insolubles*	NTE INEN 1635	46	% en masa	---

Anexo 20. Tabla de resultados Tratamiento 3 Repetición 2.

RESULTADOS					
IDENTIFICACION DE CLIENTE	PARAMETROS	METODO	RESULTADOS	Unidad	Incertidumbre
T3-R3 MIEL DE ABEJA RECOLECTADO EN EL SECTOR A3 (QUINSALOMA)	Levaduras y Mohos*	AOAC 100401	<1 x 10 ⁵	UFC/ml	---
	Densidad*	NTE INEN 1632	1.31	-	---
	Azucares Totales*	NTE INEN 1633	67.1	% en masa	---
	Cenizas*	NTE INEN 1636	0.70	% en masa	---
	HMF*	NTE INEN 1637	33.2	mg/Kg	---
	Numero de Diastasa*	NTE INEN 1638	6.5	-	---
	Grados Brix*	REFRACTOMETRIA	33	-	---
	Humedad*	NTE INEN 1632	20.4	% en masa	---
	Acidez*	NTE INEN 1634	30.4	meq/1000g	---
	Sólidos Insolubles*	NTE INEN 1635	46	% en masa	---

Anexo 21. Tabla de resultados Tratamiento 3 Repetición 3.

RESULTADOS					
IDENTIFICACION DE CLIENTE	PARAMETROS	METODO	RESULTADOS	Unidad	Incertidumbre
T3-R4 MIEL DE ABEJA RECOLECTADO EN EL SECTOR A3 (QUINSALOMA)	Levaduras y Mohos*	AOAC 100401	<1 x 10 ⁵	UFC/ml	---
	Densidad*	NTE INEN 1632	1.40	-	---
	Azucares Totales*	NTE INEN 1633	67.9	% en masa	---
	Cenizas*	NTE INEN 1636	0.70	% en masa	---
	HMF*	NTE INEN 1637	33.1	mg/Kg	---
	Numero de Diastasa*	NTE INEN 1638	6.5	-	---
	Grados Brix*	REFRACTOMETRIA	34	-	---
	Humedad*	NTE INEN 1632	20.9	% en masa	---
	Acidez*	NTE INEN 1634	30.4	meq/1000g	---
	Sólidos Insolubles*	NTE INEN 1635	46	% en masa	---

Anexo 22. Tabla de resultados Tratamiento 3 Repetición 4.

RESULTADOS					
IDENTIFICACION DE CLIENTE	PARAMETROS	METODO	RESULTADOS	Unidad	Incertidumbre
T3-R5 MIEL DE ABEJA RECOLECTADO EN EL SECTOR A3 (QUINSALOMA)	Levaduras y Mohos*	AOAC 100401	<1 x 10 ¹	UFC/ml	---
	Densidad*	NTE INEN 1632	1.39	-	---
	Azucares Totales*	NTE INEN 1633	68.0	% en masa	---
	Cenizas*	NTE INEN 1636	0.69	% en masa	---
	HMF*	NTE INEN 1637	33.3	mg/Kg	---
	Numero de Diastasa*	NTE INEN 1638	6.6	-	---
	Grados Brix*	REFRACTOMETRIA	34	-	---
	Humedad*	NTE INEN 1632	20.8	% en masa	---
	Acidez*	NTE INEN 1634	30.7	meq/1000g	---
	Sólidos Insolubles*	NTE INEN 1635	46	% en masa	---

Anexo 23. Tabla de resultados Tratamiento 3 Repetición 5.

RESULTADOS					
IDENTIFICACION DE CLIENTE	PARAMETROS	METODO	RESULTADOS	Unidad	Incertidumbre
T3-R6 MIEL DE ABEJA RECOLECTADO EN EL SECTOR A3 (QUINSALOMA)	Levaduras y Mohos*	AOAC 100401	<1 x 10 ¹	UFC/ml	---
	Densidad*	NTE INEN 1632	1.38	-	---
	Azucares Totales*	NTE INEN 1633	69.1	% en masa	---
	Cenizas*	NTE INEN 1636	0.72	% en masa	---
	HMF*	NTE INEN 1637	33.1	mg/Kg	---
	Numero de Diastasa*	NTE INEN 1638	6.4	-	---
	Grados Brix*	REFRACTOMETRIA	34	-	---
	Humedad*	NTE INEN 1632	20.8	% en masa	---
	Acidez*	NTE INEN 1634	29.8	meq/1000g	---
	Sólidos Insolubles*	NTE INEN 1635	45	% en masa	---

Anexo 24. Tabla de resultados Tratamiento 3 Repetición 6.

6. REQUISITOS

6.1 La miel de abejas ensayada de acuerdo a las normas correspondientes debe cumplir con los requisitos establecidos en la Tabla 1.

TABLA 1. Especificaciones de la miel de abejas.

REQUISITOS	UNIDADES	CLASE I		CLASE II		METODOS DE ENSAYO
		Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	
Densidad relativa a 27°C		1,39	-	1,37	-	INEN 1 632
Azúcares reductores totales	% en masa	65	-	60	-	INEN 1 633
Sacarosa	% en masa	-	5	-	7	INEN 1 633
Relación fructoso glucosa	-	1,0	-	1,0	-	INEN 1633
Humedad	% en masa	-	20	-	23	INEN 1 632
Acidez	meq/1000g	-	40	-	40	INEN 1634
Sólidos insolubles	% en masa	-	0,2	-	0,5	INEN 1 635
Cenizas	% en masa	-	0,5	-	0,5	INEN 1 636
HMF*	mg/kg	-	40	-	40	INEN 1637
Número de diastasa**	-	8	-	7	-	INEN 1 638
* En miel de abejas de cítricos se aceptará como máximo 15 µg/kg. ** En miel de abejas de cítricos se aceptará como mínimo 3 unidades.						

Anexo 25. Requisitos establecidos para miel de abeja Norma INEN 1572

Artículo 783 - (Res 2256, 16.12.85)

"La miel deberá responder a las siguientes características:

- a) Consistencia fluida, viscosa o cristalizada total o parcialmente; color variable desde casi incolora hasta pardo oscuro; sabor y aroma propio.
 - b) Agua, por refractometría, Máx: 18,0%.
 - c) Cenizas a 550-600°C:
 - Miel de flores, Máx: 0,6%
 - Miel de mielada y mezcla de miel de mielada y miel de flores, Máx: 1,0%.
 - d) Azúcares reductores (calculados como Azúcar invertido).
 - Miel de flores: Mín: 65%
 - Miel de mielada y mezcla de miel de mielada y miel de flores, Mín: 60%
 - e) Sacarosa aparente.
 - Miel de flores, Máx: 8%
 - Miel de mielada y mezcla de miel de mielada y miel de flores, Máx: 10%
 - f) Sólidos insolubles en agua, excepto en miel prensada, Máx: 0,1%
 - Sólidos insolubles de agua de miel prensada, Máx: 0,5%
 - g) Acidez, Máx: 40 miliequivalentes/kg.
 - h) Índice de diastasa (Escala de Gothe), Mín: 8.
 - i) Hidroximetilfurfural, Máx: 40 mg/kg.
 - j) Dextrinas totales.
 - Miel de flores, Máx: 3%
- En mieles con contenido natural bajo de enzimas, como mieles de cítricos, se admite:
Índice de diastasa (Escala de Gothe): Mín: 3, siempre que el contenido de hidroximetilfurfural no sea mayor de 15 mg/kg.
- k) no deberá contener mohos, insectos, restos de insectos, larvas, huevos, así como sustancias extrañas a su composición.
 - l) no presentará signos de fermentación ni ser efervescente.
 - m) La acidez de la miel no deberá ser modificada artificialmente.
 - n) no deberá contener ningún aditivo.

Anexo 26. Requisitos establecidos para miel de abeja Norma Argentina Capitulo X; artículo 783.



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

ANÁLISIS ORGANOLEPTICO DE MIEL DE ABEJA

CODIGO DE MUESTRA|

Según su percepción detalle a continuación lo siguiente:

En una escala del 1 al 10, siendo 1 el mínimo y 10 el máximo califique cada muestra.

COLOR

CLARO: _____

OSCURO: _____

SABOR

DULCE: _____

AMARGO: _____

OLOR

FLORAL: _____

FRUTAL: _____

Anexo 28. Hoja de análisis organoléptico para miel de abeja.